کتاب افادت نصاب

زیج بہادر خانی

محمد عمران اعظم الصدائی

بتاریخ یکم نومبر ۱۸۵۵ء طبع این شروع شد

کیفیت طبع کتاب جامع بهادرخانی که مشتمل بر اهم مسایل فنون اربع ریاضی یعنی ہیئت و مناظر و حساب
و هندسه است ** واضح باد که مولف کتاب عاصی غلام حسین جونپوری حسب الارشاد
و امداد جناب احتشام الدوله مبارز الملک راجه خان بهادر خان بهادر نصرت جنگ دامت حشمته
و بقاءه در اوایل ماه ربیع الاول سنه ۱۲۵۰ هجری قدسی طبع کتاب هذا بمطبع لیتوگراف مستر اسٹیلنس
صاحب واقع محله کلنگا من محلات دار الحکومت بلدهٔ کلکته آغاز کنانید که تا آخر ماه جمادی الثانی
سنه مذکور قریب پنجاه فرمان غیر مرتب طوعا و کرها بحیز طبع در آمد من بعد آن چون در مطبع
مسطور نوعی رخنه راه یافت و انصرام امر متعذر نمود ناچار راقم الحروف در محله مهدی باغ
من محلات همان بلدهٔ موصوفه در مطبع لیتوگراف باهتمام خود بزودی هرچه تمامتر ممکن بود بتکمیل
طبع کتاب مزبور مشغول و مصروف گردید و الحال که عهد دوران به یمن حکومت و عدالت
امیر اعظم و رئیس افخم نواب عالیجناب معلی القاب زبدهٔ نویانان عظیم الشان مشیر خاص
شاه جم جاه کیوان بارگاه انگلستان اشرف الامرا لارڈ ولیم کوندش بنٹنک گورنر
جنرل بهادر دام الله تعالی ملکه و اقباله در مهد امن و عافیت است در ماه مارچ سنه ۱۸۳۵
عیسوی و مطابق ذی القعده سنه ۱۲۵۰ هجری قدسی تمام و کمال بقالب طبع در آمد الحمد لله علی ذلک
** و نیز پوشیده نماند که عبارت متن این کتاب از خط خوش نمط منشی قسیم الدین
صاحب است و اشکال هندسی وغیره و جداول ارقام حسابی که در صحت و تسوید آن مهما امکن
اهتمام بلیغ شده بود بهر حفظ صحت بنقوش انامل مولف است و نیز بر یمین و یسار عدد صفحات
فرامین مطبوعه حال دو خط مقوس گذاشته شد تا از فرامین مطبوعه سابق ممتاز باشد و بعد طبع
هرانچه از سقم و محو حروف مدرک گردید بهر اصلاح آن غلطی نامه در آخر کتاب اندراج یافت و چون
تسوید حروف تحریر هندسه بغایت نازک است اگر احیانا بجائی تقدیم
و تاخیر و تحریف [illegible] و بالعکس یا تحریف [illegible]
امثال آن واقع شده باشد و بزرگان بران مطلع شوند
بزیور اصلاح محلی نمایند ** ع **
و العفو عند کرام الناس مامول

فهرس کتاب جامع بهادرخانی که مشتمل است بر یک مقدمه و شش خزینه کما فصلت

مقدمه در تعریف حکمت نظری و تقسیم آن باصول و فروع	۴
خزینه اول در علم هندسه که همگی دوصد و هفتاد و چهار شکل است مرتب بر شش حرز	۶
۱ در بیان حد و موضوع و مبادی هندسه	۷
۲ در احکام خطوط مستقیمه و زوایا و سطوح مستقیمة الاضلاع متضمن بر چهل و نه شکل	۱۲
۳ در احکام دوائر و قسی و خواص خطوط و زوایا که بمقابله دوائر حادث میشود سی و پنج شکل	۲۹
۴ در خواص مقادیر عامه و احکام نسبت بسیطه و مولفه و حادثه شصت و هشت شکل	۴۷
۵ در احکام مجسمات از اسطوانات و منشورات و مخروطات و کرات شصت و یک شکل	۷۱
۶ در احکام دوائر و قسی و زوایا که بر سطح کره واقع شوند و شکل بعضی شصت و یک شکل	۱۰۸
خزینه دوم در علم الابصار که همگی پنجاه و نه شکل است مشتمل بر سه حرز	۱۵۷
۱ در مبادی علم الابصار	۱۵۷
۲ در علم المناظر محتوی بر چهل و پنج شکل	۱۶۷
۳ در علم الانعکاس مشتمل بر چهارده شکل	۱۹۰
خزینه سیوم در علم حساب مشتمل بر یک مقدمه و هشت حرز	۱۹۹
مقدمه در تعریف علم حساب و بیان موضوع آن	۱۹۹
۱ در اعمال حساب صحاح	۲۰۲
۲ در اعمال حساب کسور	۲۲۸
۳ در اعمال حساب کسور عشراتی و قوانین لوگارثم و جدول آن	۲۴۱
۴ در اعمال حساب ارقام ستینی	۲۷۶
۵ در قواعد شریفه	۲۹۳
۶ در استخراج مجهولات بطریق مفتوحات	۲۹۷
۷ در اعمال جبر و مقابله	۳۰۳
۸ در مسائل مختلفه بهر تدرب و تمرن طالبان	۳۱۸
خزینه چهارم در منتخبات فنون ثلثه متقدمه از مساحت و استخراج مقادیر جیوب و اظلال و تکسیر دوائر و غیر آن مشتمل بر یک مقدمه و هفت حرز	۳۳۴

مقدمه در تعدید اقسام خط مستقیم و حد مساحت و تقدیر مقاییس آن ۴۳۴

۱ در استخراج مقادیر اوتار و جیوب و جداول آن ۴۳۸

۲ در استخراج مقادیر اظلال و جداول آن ۴۸۰

۳ در تکسیر دایره ۴۲۶

۴ در معرفت مقادیر اضلاع و زوایای مثلث ۴۲۷

۵ در معرفت مقادیر اضلاع و زوایای مثلث قوسی که بر سطح کره واقع شود ۴۳۰

۶ در مساحت سطوح و اجسام ۴۳۳

۷ در توابع مساحت از تسویه ارض و معرفت ارتفاع مرتفعات و عروض انهار و اعماق آبار ۴۴۳

خزینه پنجم در علم هیئت مشتمل بر یک مفتاح و پنج حرز و خاتمه ۴۵۳

مفتاح در بیان حد و موضوع و مبادی علم هیئت ۴۵۳

۱ در بیان هیئت افلاک کلیه و بسائط سفلیه و کیفیت نضد این اجرام و توابع آن ۴۵۵

۲ در بیان آلات رصدی و طریق رصد و معرفت مقادیر قسی ۴۸۷

۳ در هیئت افلاک جزئیه و بیان کیفیت و کمیت حرکات آن بضبط قوانین رصدی و استخراج اوساط و تعدیلات و حل اشکالات و جداول صور الکواکب ۶۴۳

۴ در هیئت ارض و خواص بقاع و آنچه بدان تعلق دارد ۶۶۷

۵ در معرفت ابعاد و اجرام ۶۸۲

خاتمه در بیان منشای اختلافی که میان مدرکات راصدان واقع شده است ۶۸۷

خزینه ششم در تبیین مواد زیج و تقویم مشتمل بر دو حرز ۶۸۹

۱ در بیان ارکان و مواد زیج ۶۸۹

۲ در بیان مصطلحات تقویم ۶۹۲

تمام شد فهرس کتاب جامع بهادرخانی

بسم الله الرحمن الرحیم

عنبرین طرازی که از نوک خامهٔ وجدان بر سطح قرطاس بیان ارتسام پذیرد و مشکین نقاطی که از بطون محبر خیال بر صفحهٔ تبیان جاگیرد مدلولش غیر از حمد و ثنای صانع متعال نباشد که بناء قدرتش کاخ نیلی رواق را بی اساطین و اعمده موسس گردانید و بزم آرای ارادتش شبستان ظلمت آباد را بقنادیل اجرام نیّره فروغی بخشید کریمی که میر سامان احسانش بروائی و نایر سیارات و دراهم ثوابت چندان مواد نزل فراهم آورد که بصلای کرمش همه افراد موجودات فراخور شان خود سیر یغما برد حکیمی که اگر آرای مهندسان حاذق بهر تقدیر دقایق حکمتش آهنگ نماید بنابر عدم امتیاز اطراف از اوساط غیر از باد بدست نپیماید علیمی که هیچ صور و اشکال علمی از قوت متصرفهٔ نفس ناطقه نزد که قبل از تادیهٔ علمش بدان محیط نشود زهی کامل مطلق که حین حسبان کمالش حواس اذکیا مقترن کلال و هنگام احصای ستایشش لسان ارباب طلاقت لال ❊ رباعی ❊ آنانکه بحمد حق زبان بگشایند ❊ از عهدهٔ شکر او کجا برآیند ❊ لیکن ز تیمن سپاس یزدان ❊ عنوان کتاب خویش می آرایند و واحلی حدیثی که تالی این مقدم تواند شد نعت آن بدر برج رسالت باشد که در استقبال ازل اقتباس انوار شمس کبریایی باکمل وجوه نمود و سپس آن واسطهٔ نقل النور شده ابواب این افاضهٔ معنوی را بر روان سایر انبیا و رسل گشود ❊ ❊ رباعی ❊ ❊

کاری که بکوه طور نور حق کرد ٭ وز فرط جلال رنگ موسی فق کرد ٭ انگشت محمدی ز رمز آن نور ٭
مانند کتان جبین مه را شق کرد ٭ درود جهان آفرین بر جان پاکش و عترت اطهار او که بروج اثنا عشر سماء
امامت اند یا خصوصا بران برج اسد که خانه خورشید اله الملقب باسد الله و نفس نفیس حضرت رسالت
پناه است صلوات الله علیه وعلی آله واصحابه اجمعین ٭ اما بعد بر لوح صافی طبائع دانایان اسرار و مرآت
منجلا ضمائر اولی الابصار ارتسام و انطباع پذیرا دکه چون توجه خاطر فیض ماطر زبده امیران نامدار سلاله
دودمان کبار ابر مدرار رهبر پروری بحر زاخر کرم گستری ملزوم باهر انواع فضائل قامع بنیان اصناف
رذائل اگر گویم که دبیر فلک از دبستان کمالش مشق رقم حکمت نموده درین قول چه جای مقال اگر پندارم
که بهرام چرخ از رزمگاهش اکتساب شجاعت کرده چه امر محال ٭ نظم ٭ توام هر سعادتست ثمره نیک
اختری ٭ جامع سیرت ملک شوکت و شان سروری ٭ حسن نتیجه عزم او انچه بدور مه نمود ٭
کس نه نمود آنچنان بر سر دور مشتری ٭ یعنی جناب احتشام الدوله مبارز الملک راجه خان بهادر خان
بهادر نصرت جنگ اعطاه الله الدنیا بحذافیرها ومتعه باحسن ما فیهما من قلیلها وکثیرها پور اختر بلند
و بضعه ارجمند امیر جلیل مستجمع خصال نبیل مصدر آثار عطیات یزدانی محط رحال امال و امانی محسن الغربا
مربی العلما ٭ قطعه ٭ بذاتش آنچنان جود است مشهود ٭ که حاتم را از ان حرف روایت ٭ ولیکن
نزد ارباب معانی ٭ روایت کی بود مثل درایت ٭ مقنن قوانین الاسعاف المستغنی
عن المناقب والاوصاف جناب مهاراجه مترجیت سنگه بهادر ابد الله دولته واقباله وجعل الی الخیر مآله
ما دامت النجوم دائرة علی السماء والسیارة سائرة فی الغبراء بکشف غامضات علوم معقول و منقول
و ترویج و اشاعت آن میان کافه انام بغایت مبذول است و هم از جهت توسع ذیل کرم و
بسطت موائد هم ماهران انواع فنون گرد آمده از الوان نعمتش حظوظ وافر می برند و حیثیت شان خود
با دای شکر گذاری مشغول می باشند چنانچه فنی از فنون متداوله وعلمی از علوم متعارفه مطروح نشده
که در ذات شریف این یگانه انفس و آفاق جمع نیامده باشد ازین رهگذر درین جزو زمان بنده آثم
ابو القاسم شهیر بغلام حسین عفا عنه رب الخافقین ابن سیدنا و مولانا فتح محمد الکربلائی جونپوری دامت
برکاته نیز منجمله حزب نعمت بران و شکر گذاران محسوب گردید تا روزی از زبان گهر افشان این هیچ
هیچدان چنان خطاب فرمودند که درین روزگار علوم ریاضی و فنون تعلیمی با وجود رشاقت مسائل و
وثاقت دلائل والذاذ لذات یقین و اعطاء فواید یقین آنچنان عدیم الرواج و مندرس گشته که احدی از
خواص و عوام دیار ما بدان التفاتی ندارد منشا این از چند علل خالی نیست اول اینکه مفاد

و غایتش را ندانند تا قصد آن نمایند دوم اینکه چون از تصفح و مطالعه کتب این فن واضح است که استخراج
مسائلش بر سبیل یقین منوط بر وجود کتب و رسائل کثیره است که بعضی بر بعضی ابتنا دارند و علاوه
برین از اطناب و تکرار و دقت الفاظ و خفاء معانی خالی نیستند پس عدم فراهم آمدن این کتب باستعما
و هم کثرت حجم و استصعاب عبارت عائق و مانع بیشتر کسان می گردد سیوم اینکه هرچند علوم حکمیه اختصاص
بلسانی ندارند ولیکن اکثر کتب این علوم که ازان غرض معتدبه حاصل می شود بزبان عربی اند ازین ممر بیشتر
مستعدان فارسی خوانان که اوقات خود را در تحصیل عربیه چندان صرف نکرده اند محروم می مانند و هم معلوم است
که تلاحق افکار عقلا یوما فیوما هر گونه مسائل لطافت و ترقی پذیر اند و از عهد قدوة المرتاضین مولانا عبد العلی
البرجندی طاب الله ثراه تا این زمان که تخمینا ۳۰۰ سیصد سال قمری گذشته است کتابی که مسامت
مجسطی و شروح تذکره و غیرها نماید و مستجمع لبیات کل مسائل هیئت و کیفیت و قوانین رصد باشد
بعبارت واضح حسن ترتیب نیافته است و بدین مقتضیات از دیرگاه مکنون خاطر است که اگر کتابی
جامع مشتمل بر اصول و فروع هندسه و مناظر و حساب و هیئت بزبان فارسی صورت تالیف
پذیرد هر آئینه از سر نو نفایس این فنون رواج گیرد و نائره شوق را که بسبب تمادی ایام منطفی
گشته است مجدد مشتعل گرداند و هم درین دار فانی تا زمانه دراز یادگاری باقی ماند و بس هرچند
این بی بضاعت و قلیل الاستطاعت را چندان لیاقت نبود که درین لجه خطرناک دست و پا زند
و در محیط ناپیدا کنار شناوری کند ولیکن حقوق ایادی و نعم نگذاشت که از حیطه اطاعت منعم قدم
بیرون نهد چار ناچار امتثالا للامر نطاق همت بر میان جان بسته همگی فکر را بهر تحصیل این مرام بر گماشت
بعد تامل چنان قرار یافت که این گنج معانی و کنوز اسرار نهانی بر ششش خزینه ترتیب داده شود تا
هیچ قراضه این نقود از حرز صیانت بیرون نیفتد و انجاح حوائج هر طالب بی من و اذی شده
باشد کما فصلت ∴ **خزینهٔ اول** ∴ در علم هندسه ∴ **خزینهٔ دوم** ∴ در علم الابصار ∴
خزینه سیوم ∴ در علم حساب ∴ **خزینه چهارم** ∴ در منتخبات فنون ثلثه
متقدمه بر سبیل ترکیب از مساحت و تکسیر دوایر و استخراج مقادیر جیوب و
اظلال قسی و جز آن ∴ **خزینه پنجم** ∴ در علم هیئت اجرام علویه و بسائط سفلیه
∴ **خزینه ششم** ∴ در تبیین موامرات زیج و تقویم و واضح باد که چون باستعانت
این کتاب سبیلی ضم رسالهٔ و کتابی دیگر تنقیح همگی مراتب رصد کواکب و وضع زیج
جدید با حسن وجوه ممکن است بدین حیثیت آنرا مفتاح الرصد توان خواند ولیکن از انجا که

در حقیقت سبب فاعلی و غائی این تالیف ذات سامی ممدوح است بدین لحاظ بجامع بهادر خانی موسوم ساختن عین مستحسن باشد و هرگاه اشاره نمودن بتعیین سال تالیف عادت بیشتر اهل سخن است باتباع سنت مجاریه این قطعه مندرج گشت ؛ قطعه ؛ چون مراد کاتب روز الست ؛ با صحیفه صورت تالیف بست ؛ هاتف غیبی چنین تاریخ گفت ؛ این طلسم گنج سر لاکراست

واگرچه بنیت انسان از جوهر شریف نورانی است ولیکن بسبب اقتران مواد ظلمانی خاکی خطا و نسیان او را لازم است ازین رهگذر امید از بزرگان آفاق و ارباب مکارم اخلاق آنست که اگر در صورت و معنی این سواد خللی و زللی واقع باشد آنرا محمول بر خاصه بشریت کرده ابواب تعنت و عتاب بر روی این بزه کار نگشایند و مهما امکن در اصلاح کوشیده ستر معایب فرمایند

؛ مقدمه کتاب جامع بهادر خانی ؛ هرگاه اشتمال این صحیفه بر قسمی است از اقسام حکمت نظری بنابرآن قبل از شروع در مقصود تعریف حکمت و ضابطه تنویع و تقسیم هر نوع باصول و فروع و ذکر هر یک مجملا بر سبیل استطراد نمائیم تا علم اجمالی در اثنای تحصیل علم تفصیلی مانع وحشت باشد روشن باد که حکمت نظری دانستن موجودات است بتصور حقایق و تصدیق احکام آن چنانکه در نفس الامر هست بقدر امکان طاقت انسانی و اقسام اولی این حکمت سه است زیرا که اگر علم متعلق شود بچیزی که وجود آن مشروط بمواد جسمانی نباشد اصلا نه در خارج و نه در ذهن مثل صانع متعال و عقول و نفوس و اقسام اولیه موجود چون واجب و ممکن و واحد و کثیر و علت و معلول و کلی و جزئی و امثال آن پس این قسم را علم اعلی و علم ما بعد الطبیعة و علم ما قبل الطبیعة نامند و در بعضی این اشیا که مواد جسمانی مخالط میشود چون بر سبیل افتقار و وجوب نیست پس قادح مقصود نمی تواند شد و اگر علم تعلق گیرد باشیائی که در خارج مواد جسمانی داشته باشند اما حین تعقل و تصور آن در ذهن اصلا احتیاج بصحبت ماده نبود چون مثلث و مربع و دایره و کره و عدد و غیر آن پس علم اینچنین معلومات را بدین حیثیت علم ریاضی و علم اوسط و علم تعلیمی گویند و اگر علم متعلق گردد باموری که وجود خارجی و ذهنی آن مشروط و محتاج بماده باشد و اگر از ذهن افتراق ماده شود علمش متعذر گردد چون علم موالید ثلثه مثلا زیرا که علم حیوان بدون تصور گوشت و استخوان و پوست در ذهن نیاید این علم را علم طبیعی و علم ادنی گویند پس این سه قسم یعنی علم اعلی و علم ریاضی و علم طبیعی که معلوم شد اقسام اولی حکمت نظری اند و هر یکی ازین سه قسم متنوع می شود بر چند جز که بعضی ازان بمنزله اصول باشد و بعضی بمنزله فروع پس اصول قسم اول دو فن است اول معرفت امور کلیه عامه که احوال موجودات باشد بدین

حیثیت که موجود اند چون وحدت و کثرت و وجوب و امکان و حدوث و قدم و تقدم و تأخر و
علیت و معلول و جز آن و این فن را علم فلسفه اولی گویند دوم علم الهی سبحانه و تعالی و نفوس و عقول
که بفرمان او جل و علا مدبرات امر اند و این فن را علم الهی نامند و فروع این قسم بسیار است چون
علم نبوت و امامت و تزکیه نفس و کشف و اقتدار بر رؤیای صادقه و احوال معاد و امثال آن
و اصول قسم دوم که علم ریاضی است چهار است اول معرفت خواص مقادیر متصله ساکنه و لواحق
آنست مثل خطوط و سطوح عرضیه و اجسام تعلیمی و زوایا و نسبت واقعه بین المقادیر این اصل را علم
هندسه گویند دوم دانستن خواص و احکام کم منفصل که اعداد باشند این اصل را علم الحساب گویند
سیوم دانستن نسبت مؤلفه و حالات آن که بمقایسه و انضمام کمیات متجانسه بهم می رسد این
اصل را علم التألیف نامند و هرگاه این تألیف را بر سبیل انفصال در آوازها استعمال نمایند بسبب
تناسب در شدت و ضعف و کمیت ازمنه حرکات و سکنات که میان آوازهای مختلفه واقع
شود بدین حیثیت این تألیف را باسم موسیقی اختصاص کنند چهارم معرفت اشکال و مقادیر
اجرام علوی و اختلاف اوضاع آنها با یکدیگر و نسبت اجسام سفلی این اصل را علم هیئت
نامند و فروع علم ریاضی علم مناظر و علم انعکاس و علم جبر و مقابله و علم ایجاد سائر مصنوعات
عجیبه است اما علم جر اثقال را اگرچه قدما در محض فرعیت ریاضی یاد کرده اند لیکن از شائبه
فرعیت طبعی نیز خالی نیست و اصول علم طبیعی هشت صنف است اول دانستن مبادی تغیرات
از زمان و مکان و حرکت و سکون و تناهی و این اصل را سماع طبیعی گویند دوم علم اجسام بسیطه
و مرکبه و احکام آن این اصل را علم سماء و عالم گویند سیوم دانستن عناصر بحیثیت کیفیات و تبدیل صور
و ترکیب باشتراک ماده این اصل را علم کون و فساد نامند چهارم علم کائنات الجو مانند سحاب
و مطر و رعد و برق و صاعقه و برف و ژاله و آنچه بدان ماند این اصل را آثار علوی خوانند پنجم دانستن
مرکبات و کیفیت ترکیب آن این قسم را علم المعادن گویند ششم دانستن اجسام نامیه و قوی
و نفوس متعلقه آن این قسم را علم النبات نامند هفتم دانستن اجسام متحرک بالاراده و مبادی حرکات
و احکام قوی و نفوس آن این قسم را علم الحیوان گویند هشتم دانستن احوال نفس ناطقه انسانی
بحیثیت تدبیر و تصرف او در بدن و غیر بدن این قسم را علم النفس خوانند و فروع علم طبیعی اقسام اند
مانند علم طب و حل و عقد و تعطیر و تکلیس و علم کشتاورزی و علم احکام نجوم و غیر آن این بود اقسام
اصول و فروع حکمت نظری و چون حقیقت علم ریاضی معلوم شد غایت و مفاد آن نیز بیان کنیم

بگوئیم که بعد علوم شرایع و ادیان فوائدی که در مباشرت علوم ریاضی مترتب است در هیچ علمی متصور نیست و چندی از آن فوائد بجهت ردّ اقوال عامیانی که بسبب فرط استیلای قوت بهیمی تمام اوقات و همت خود را در فراهم آوردن درهم و دینار مقصور میدارند و این علم نفیس و فن شریف را مهمل و لا ینفع تصور می نمایند و اشتغال آنرا محروم از سعادت دنیوی و اخروی می انگارند مذکور می شود اول اینکه نفس انسانی را کمالی میرساند بجهت کمالاتش دوم اینکه شغل این علم قوای نفوس و اذهان را چنان ریاضت میدهد که صاحبش را صفائی ذهن و حسن تعقل ملکه میگردد سیوم اینکه واسطه است مر نفس را در نقل کردن از مادیات سوی مجردات چهارم اینکه اعانت میکند در بسیاری از علوم متغایره مثلا هندسه اعانت می کند در مساحت و فن عمارت و نقاشی و مصوری و اُکره اندازی و امثال آن و علم حساب اعانت میکند اهل دفاتر و دواوین را چنانچه اظهر من الشمس است و طبیب را در استخراج امزجه ادویه مرکبه و تقدیر شربت حسب طبایع مرضی و شدت و ضعف مرض و اهل شرایع را در مناسخه فرائض و مسائل زکوة و اصحاب احکام نجوم را در حکم رانی و جز آن و علم هیئت اعانت می کند ارباب احکام نجوم را در معرفت اوضاع کواکب و طالع مطالع می سازد و از ایام و دقیقه باجوری و ارباب تکسیرات و نقوش و طلسمات را در تعیین اتصالات و دانستن طالع مطلوب و ارباب شرع را در معرفت اوقات صلوة و پیدا کردن سمت قبله و اهل مراکب و جهاز را رهنمائی می کند پنجم اینکه اگر غرض اصلی از شغل این علم تفکر و تدبر در مصنوعات صانع جل جلاله باشد از قبیل عبادت خواهد بود زیرا که علم بکنه مصنوعات دال بر کمال قدرت و جلالت صانع متعال است ازین جهت است که شارع علیه السلام بجز تفکر و تدبر تاکید اکید فرموده است که لا تفکروا فی الله بل تفکروا فی مخلوقاته و ابو یعقوب کلینی در کتاب العقل و التوحید کافی از ائمه معصومین علیهم الصلوة و السلام احادیثی چند آورده است که موید این معنی است منجمله مضمون آن اینست که کثرت صوم و صلوة عبادت محض نیست بلکه اکمل عبادات تفکر است در مصنوعات باری عز اسمه و چون این مقدمه تمهید یافت اکنون به بدرقهٔ توفیق الهی شروع در مقصود نمائیم و هو المستعان و علیه التکلان

خزینه اول : در علم هندسه مشتمل بر شش جزو : جزو اول : در بیان حدود و موضوع و مبادی هندسه : جزو دوم : در احکام خطوط مستقیمه و زوایا و سطوح مستقیمة الاضلاع متضمن بر چهل و نه شکل : جزو سیوم : در احکام دوائر و قسی و خواص خطوط و زوایا که بمقابله دوائر حادث می شود در سی و پنج شکل : جزو چهارم : در خواص مقادیر عامه و احکام نسبت بسیطه

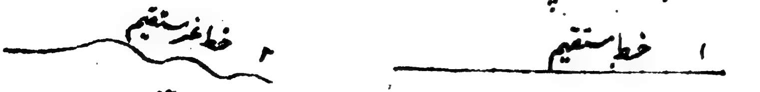
بوده و حادئه شصت و هشت شکل ❊ جزو پنجم ❊ در احکام مجسمات شصت و یک شکل ❊ جزو ششم ❊ در احکام دوائر و قسی و زوایا که بر سطح کره واقع شوند و شکل یعنی شصت و یک شکل ❊

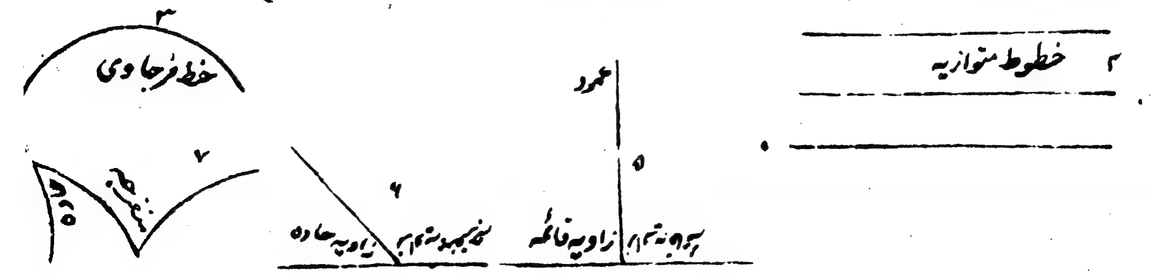
جزو اول ❊ در بیان حدود و موضوع و مبادی هندسه هندسه علمی است که دانسته می شود بدان حالات مقادیر متصله ساکنه و توابع آن بحیثیت تقدیر و موضوعش کم متصل قار است و این کم منحصر است در سه جنس خط و سطح و جسم اما زاویه کم بالذات نیست بلکه هیئتی است از مقوله کیف که عارض می شود سطح و جسم را باعتبار احاطه دو خط یا باعتبار احاطه زاویه های مسطح و زاویه انقسام پذیرد بتبعیت محیط در یک امتداد اگر مسطح باشد و در دو امتداد اگر مجسم بود پس ازینجا که زاویه تابع کم است نیز موضوع علم هندسه باشد اکنون باید دانست که انچه در اثبات مسائل هندسه مستعمل شود اگر مبادی تصوریه است آنرا حدود الاشیا خوانند و اگر مبادی تصدیقیه است و بین در حد ذات خود آنرا علوم متعارفه گویند و اگر مبادی تصدیقیه نوعی خفا دارد و در علم دیگر ثابت باشد یا آنکه از مسائل علم دیگر بود مگر آنرا از حسن ظن و حداست ذهن تسلیم کنند آنرا اصول موضوعه نامند و اموری که در علم دیگر مبین نباشد و نهج خفا هم دارد و مع هذا در آن تشکیک و انکار را دخلی دهند آن امور را مصادرات خوانند و چون غایت علم هندسه نیل باجلی یقینیات است مهندس را باید که مصادرات را در اثبات مسائل هندسی استعمال نماید ❊ حد و نقطه آنست که قابل اشارت حسی باشد و اصلا تجزیه نپذیرد خط آنست که فقط در امتداد واحد که طول است قسمت پذیرد و خط مستقیم آنست که جمیع نقاط مفروضه بران بالکلیه متقابل باشند و غیر مستقیم ضد این بود و اگر وضع خط غیر مستقیم بوجهی باشد که بجانب مقعر آن نقطه یافته شود که جمیع خطوط مستقیمه خارجه ازان نقطه سوی آن خط غیر مستقیم متساوی باشند آنرا خط دوری گویند و انتهای خط بنقطه می باشد خطوط متوازیه آن خطوط اند که در وضع خود متقارب و متباعد نباشند و اگر از دو جهت بلا نهایت خارج کرده شوند اصلا متلاقی نگردند سطح مقداریست که طول و عرض داشته باشد و فقط در همین دو امتداد قسمت پذیرد سطح مستوی آنست که وقوع خطوط مستقیمه در نفس آن بجمیع جهات ممکن باشد و سطح غیر مستوی خلاف آن بود و سطح منتهی بخطها میشود و سطح را بسیط نیز گویند زاویه کنج است از سطح که واقع باشد میان دو خط که بر یک نقطه بهم پیوسته باشند بنوعی که متحد نشوند زاویه قائمه عبارت از هر یک از اوان دو زاویه است که بسبب قیام خط مستقیم بر خط مستقیم دیگر پیدا شده باشند در صورت

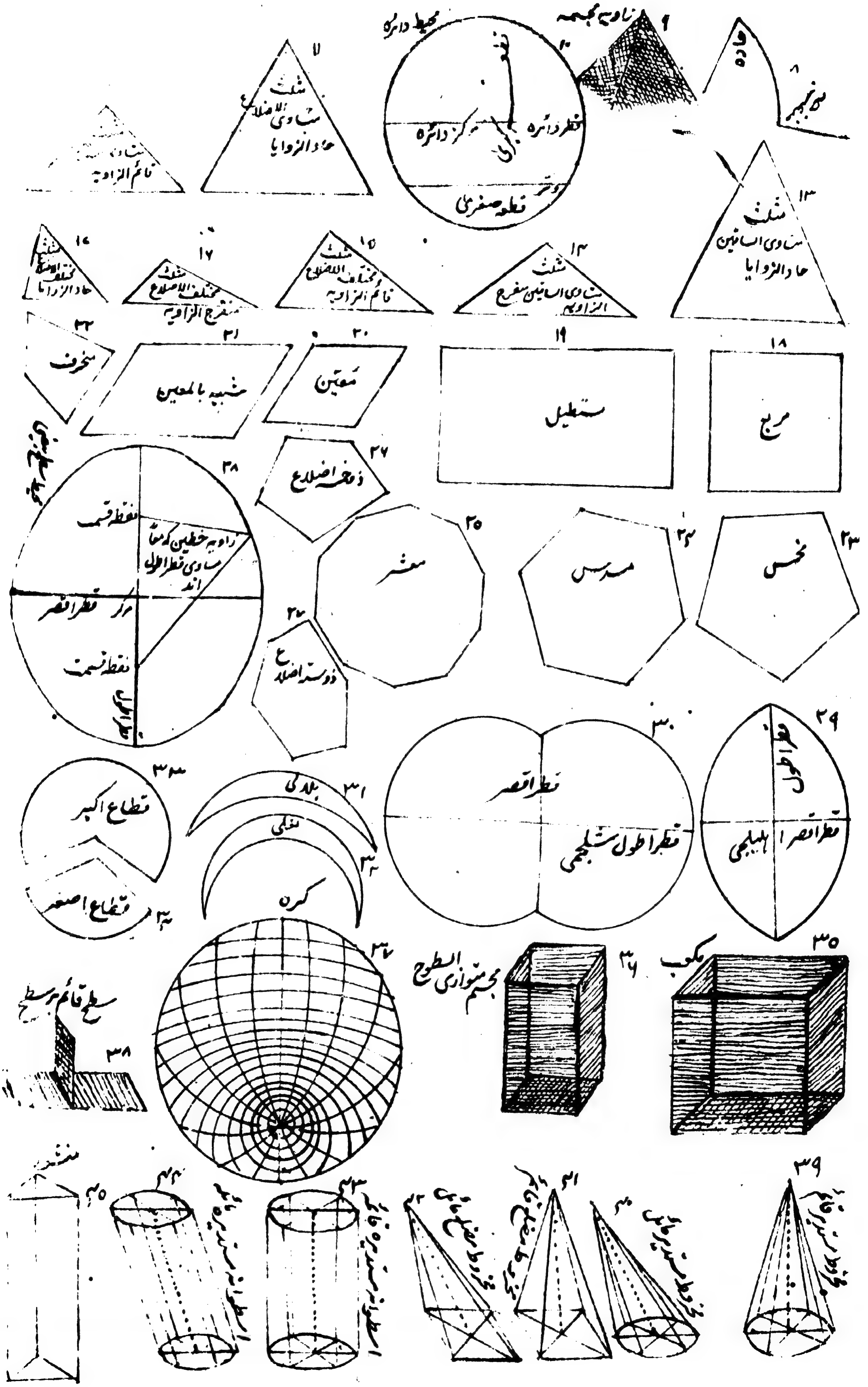
خط قائم موسوم بعمود شود و زاویه حاده آنست که از قائمه کوچک باشد و منفرجه آنکه کلان بود و معلوم باد که حدوث زاویه قائمه مشروط است که دو ضلع محیط آن مستقیم باشند و حاده و منفرجه اعم است از آنکه اضلاع محیطه آن هر دو مستقیم باشند معًا یا غیر مستقیم یا مختلف و چون مطلق زاویه گویند مراد از آن زاویه سطحی باشد زاویه مجسمه عبارت از کنج جسم است که آنرا سه زاویه سطحی یا اکثر از آن محیط باشند بشرطی که مجموع زوایا از چهار قائمه اقل باشد شکل آنست که آنرا حد واحد یا حدود محیط باشد دایره سطحی است مستوی که آنرا خط واحد محیط بود بنهجی که داخل آن نقطه توان یافت که جمیع خطوط مستقیمه خارجه از آن نقطه منتهیه بدان خط باهم برابر باشند آن نقطه را مرکز دایره گویند و آن خط را محیط و مجازًا اطلاق دایره بر محیط نیز کنند قطر دائره خطی است مستقیم که بر مرکز گذشته بهر دو جانب تا محیط منتهی شود و سطح دایره را بدو نیم کند و وتر آنست که بر مرکز نگذرد و دائره را بدو قسم مختلف سازد و هر دو قسم سطح دایره را قطعه صغری و کبری گویند و دو قسم محیط دائره را قوس نامند و وتر را بقیاس هر دو قطعه قاعده خوانند مثلث سطحی است مستوی که آنرا سه خط مستقیم محیط شوند اگر هر سه ضلع متساوی باشند مثلث متساوی الاضلاع بود و اگر فقط دو ضلع متساوی باشند مثلث متساوی الساقین باشد و الا مختلف الاضلاع و نیز اگر در مثلث زاویه قائمه واقع شود آنرا قائم الزاویه گویند و اگر منفرجه واقع شود منفرج الزاویه نامند و الا حاد الزوایا و چون وجود قائمه و منفرجه در مثلث متساوی الاضلاع ممتنع است لهذا بضم اصناف اضلاع باصناف زوایا مثلث هفت قسم حاصل می شود و چون مثلث مطلق گویند مراد از آن مثلث مستقیم الاضلاع باشد مربع سطحی است قائم الزوایا که آنرا چهار خطوط متساوی احاطه کند مستطیل سطحی است قائم الزوایا که دو ضلع متقابلش اطول از دو ضلع متقابل دیگر باشند معین سطحی است که آنرا چهار خطوط برابر محیط باشند بنوعی که هیچ یک زاویه آن قائمه نباشد شبیه بالمعین آنست که هر چهار اضلاع او نه متساوی باشند و نه یکی از زوایای او قائمه بود مگر هر واحد از اضلاع و زوایای متقابله اش متساوی باشند و سطوح متوازی الاضلاع عبارت ازین سطوح چهارگانه مذکوره است و شکل چهار ضلعی که ماورای این چهار باشد آنرا منحرف نام است و سطوح مستقیم الاضلاع که اعداد اضلاعش از چهار متجاوز گردد آنرا کثیر الاضلاع گویند پس اگر اضلاع و زوایا متساوی باشند باسم مخمس و مسدس و مسبع مختص شوند تا معشر و اگر اضلاع و زوایا مختلف باشند باسم ذو خمسه اضلاع و ذو سته اضلاع خوانده

شود شکل بیضوی سطحی است که از اخط واحد محیط باشد و دو قطر باشند یکی اطول و دیگری اقصر
متقاطع بر قوائم و به دو جانب تقاطع بر قطر اطول به بعد متساوی دو نقطه یافته شوند نوعی
که چون از ان دو نقطه دو خط بر آیند و بر هر نقطه که بر محیط فرض کرده شود ملاقی گردند مجموع
این دو خط همیشه برابر بر قطر اطول باشد و محیط سطح بیضوی را خط بیضوی نامند سطح اهلیلجی آنست
که آنرا دو قوس از دو دائره متساوی که هر واحد کمتر از نصف محیط باشد باختلاف جهت محدب
احاطه نمایند و خطی که میان دو زاویه شکل واصل بود آنرا قطر اطول اهلیلجی نامند و خطی که منصف
قطر اطول بر قوائم بود آنرا قطر اقصر اهلیلجی گویند سطح شلجمی آنست که دو قوس مختلف التحدیب از
دو دائره متساویه که زاید از نصف محیط دایره باشند احاطه کنند و خطی که میان دو ملتقای (تقاطع)
هر دو قوس واصل بود قطر اقصر شلجمی باشد و خط دیگر که تنصیفش بر قوائم نماید قطر اطول بود سطح
هلالی آنست که دو قوس آنرا احاطه کنند یکی از جهت مقعر و دوم از جهت محدب بشرطیکه آن هر دو
قوس از نصف دائره زاید نباشند سطح نعلی آنست که آنرا دو قوس مثل احاطه هلالی محیط شوند
مگر آنکه هر واحد از نصف دائره زیاده باشند قطاع سطحی است که آنرا قوسی از محیط دایره و
دو نصف قطر محیط شوند اگر قوس از نصف محیط کمتر باشد قطاع اصغر است و اگر زیاده بود قطاع
اکبر جسم آنست که در ابعاد ثلثه که طول و عرض و سمک است قسمت پذیرد و منتهی بسطح شود
جسم مکعب آنست که از شش مربع محیط باشند مجسم متوازی السطوح قائم الزوایا آنست که از
شش سطح قائم الزوایا محیط شوند مجسم متوازی السطوح غیر قائم الزوایا آنست که آنرا چهار
سطوح قائم الزوایا و دو سطح متوازی الاضلاع غیر قائم الزوایا محیط شوند مجسمات متشابهه آنست
که سطوح محیط هر یک بشمار واحد باشند و هر سطوح متناظره متشابه باشند یعنی اضلاع نظایر هر یک
متناسب باشد و زاویه های نظایر متساوی کره شکلی است مجسم که محیط باشد بدان سطح واحد
و در وسط آن نقطه باشد که جمیع خطوط مستقیمه خارجه ازان نقطه سوی محیط متساوی باشند وآن
نقطه مرکز کره باشد کرات متوازیة السطوح آنست که مراکز آنها مشترک بود دوائر متساویة الابعاد از
مرکز کره آنست که خطوط واصله میان مرکز کره و مراکز آنها متساوی باشند خط عمود بر سطحی آنست
که احاطه کند با هر خطی که دران سطح باشد و بموضع قیامش مرور کند زوایای قائمه و اگر بزاویه قائمه
محیط نشود خط مائل بود سطح قایم بر سطحی آنست که چون از فصل مشترک عمودی بر یک سطح قایم
شود در نفس سطح دوم افتد و در صورتیکه آن عمود در نفس سطح دوم واقع نشود آن سطح مائل با

بسطح دیگر بجهت زاویه حاده و سطوح متساویة المیول آنست که زوایای میول آنها متساوی باشند
و آنکه زاویه میلش اصغر بود میلانش زیاده تر باشد سطوح متوازیه آنست که چون از جهات
خود الی غیر النهایت خارج کرده شوند اصلا با یکدیگر ملاقات نکنند مخروط مستدیر جسمی است که آنرا
یک دائره و سطحی صنوبری که از محیط همان دائره برآمده و بتدریج تنگ شده بر نقطه منتهی شود
محیط باشند و دائره مذکوره مسمی است بقاعده مخروط و آن نقطه که منتهای سطح صنوبریست
مسمی است براس مخروط و خط واصل میان راس مخروط و مرکز قاعده سهم مخروط باشد پس اگر
سهم بر سطح قاعده عمود باشد مخروط را مخروط قائم خوانند والا مائل گویند و نیز اگر سهم مخروط
برابر نصف قطر قاعده باشد مخروط قائم الزاویه بود و اگر اطول باشد حاد الزاویه و اگر کمتر
بود منفرج الزاویه مخروط مضلع آنست که محیط باشند آنرا یک قاعده که اضلاع و زوایای او
متساوی باشند و چند مثلث که قواعد آنها مثل ضلع قاعده و عدد آنها مثل عدد اضلاع قاعده
باشند بنوعی که زوایای راس مثلثات محیط بزاویه راس مخروط باشند و سهمش خطی باشد که
میان راس و وسط قاعده واصل بود و مخروط مضلع بر قیاس مخروط مستدیر نیز قائم و مائل بود
مخروطات متشابهه آنست که نسبت سهام آنها چون نسبت اقطار قواعد باشد و هرگاه سطح
مستوی مخروط را قطع کند و موازی قاعده اش باشد قطعه مخروط که متصل قاعده است آنرا مخروط
ناقص گویند اسطوانه مستدیره جسمی است که آنرا دو دائره متوازی السطحین و یک سطح مستدیر که
پیوسته میان محیط دو دائره باشد محیط شود و دو دائره مذکوره قاعده اسطوانه باشند و خط واصل
میان دو مرکز سهم اسطوانه بود اگر سهم بر سطح قاعده قائم است اسطوانه قائمه باشد والا مائله
و اگر قاعده اسطوانه مضلع باشد اسطوانه نیز مضلع بود منشور جسمی است که آنرا دو مثلث و سه
سطوح متوازی الاضلاع احاطه کند اجسام متساویة الارتفاع آنست که عمودهای واقعه از
راس بر سطح قواعد آنها متساوی باشند و آنچه از حدود مذکور شد تصورش از ملاحظه این
خطوط مولفه آسان تر بود



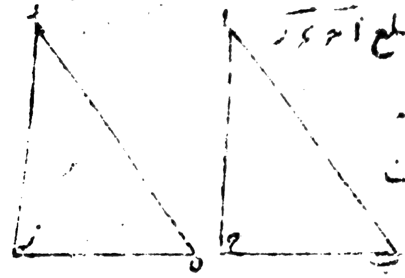




محیط دائره
زاویهٔ مجسمه
نقطه
قطر دائره
مرکز دائره
وتر
قطعهٔ صغری
حاده
منفرجه
مثلث متساوی الاضلاع حاد الزوایا
قائم الزاویه
مثلث متساوی الساقین حاد الزوایا
مثلث متساوی الساقین منفرج الزاویه
مثلث مختلف الاضلاع قائم الزاویه
مثلث مختلف الاضلاع منفرج الزاویه
مثلث مختلف الاضلاع حاد الزوایا
منحرف
شبیه بالمعین
معین
مستطیل
مربع
ذو خمسه اضلاع
معشر
مسدس
مخمس
ذو ستة اضلاع
نقطهٔ تقسیم
مرکز
قطر اقصر
قطاع اکبر
قطاع اصغر
هلالی
کره
قطر اطول شلجمی
هلیلجی
مکعب
مجسم متوازی السطوح
سطح قائم بر سطح
منشور

∴ اصول موضوعه ∴ اول از علم الهی فرا باید گرفت که اطراف یعنی نقاط و خطوط و سطوح و دوائر در نفس الامر موجوداند نه آنکه وجود آنها مثل انیاب الاغوال است و وضع کنیم اینکه ممکن است ما را که بر هر خط و هر سطح نقطهٔ یا نقاط معین کنیم و همچنین بر هر سطح خطی معین سازیم لهٰ. نقطه مفروض از آن تواند گذشت و هر یک از نقطه و خط مستقیم و سطح مستوی بر نظیر خود منطبق می شود و فصل مشترک میان هر دو خط ملاقی نقطه می باشد و میان هر دو سطح ملاقی خط و ممکن است که میان هر دو نقطه خطی مستقیم وصل کنیم و هر خط مستقیم محدود را باستقامتش برآریم و هر نقطه را مرکز ساخته بهر بعدی که خواهیم دائره رسم کردن می توانیم و زوایای قائمه همگی باهم برابراند و هر زاویه که برابر قائمه باشد قائمه است محال است که دو خط مستقیم بسطحی احاطه نمایند خطی مستقیم بزیاده از یک خط منجمله خطهای غیر مسامته متصل واحد نمی شود هر دو مقدار مختلف که از جنس واحد باشند هر آئینه اصغر آنها بتکریر مرة بعد اولی اعظم می شود از اعظم ∴ علوم متعارفه ∴ اشیائی که مساوی شئی واحد باشند بایکدیگر هم برابراند هرگاه برا شیای متساویه اشیای متساویه را افزایند یا از آن بکاهند حاصل و باقی هر یک نیز متساوی باشد و اگر چیزهای برابر را بر چیزهای مختلف افزایند یا از آن بکاهند حاصل یا باقی نیز مختلف خواهد بود آنچه اصل آن اعظم است اعظم باشد و آنکه اصغر است اصغر هر اشیائی که بر آن اشیای متساویه افزوده شوند یا کاسته آیند و حاصل یا باقی متساوی فراهم آید درین صورت آن اشیا متساوی بوده باشند و مقادیری که هر یک بشمار واحد اضعاف مقداری معین باشند یا آنکه اجزاء معینه آن مقدار واحد باشند بهر دو صورت آن مقادیر با خودها برابر باشند و مقداری که مساوی اعظم باشد اعظم است و مساوی اصغر اصغر و کل از جزو خود اعظم می باشد ∴ فایده ∴ واضح باد که مهندسان تعریف نقاط و مقادیر و زوایا بحروف جمل کنند و هر واحد را بدان معلم سازند تا حین تحریر و ادای مقصود بهر یک اشارت توان نمود اما چون واو عاطفه را استعمال کثیر است و مثل حروف تحریر دائم منفصل می باشد لهذا بهر التباس واو را استعمال نکنند مگر بشد و ذو هرگاه مقداری بدیگر مختلط نباشد در حین تعریفش حرف واحد کافیست و اگرچه آن مقدار جسم باشد و حین اختلاط خط را بدو حرف و زاویه را بسه حرف و سطح چهار ضلعی را بچهار حرف و دائره را بسه حرف تعبیر کنند ∴ جزو دوم در احکام خطوط و زوایا و سطوح مستقیمة الاضلاع متضمن بر چهل و نه شکل ∴ شکل ۱ ∴ هرگاه دو ضلع و یک زاویه که میان آنهاست از مثلثی برابر باشند دو ضلع و یک زاویه را که میان آنهاست از مثلث دیگر هر یک

منظبر خود را پس دو ضلع و زاویه های باقیه ازین دو مثلث که نظیر هم باشند برابر باشند و مثلث برای مثلث چنانچه در دو مثلث اب ج د ه ز اب برابر د ه است و اج برابر د ز و زاویه ا برابر زاویه د درین هنگام ضلع ب ج لا محاله مساوی ضلع ه ز باشد و زاویه ب برابر زاویه ه و زاویه ج برابر زاویه ز و مثلث مثلث زیراکه هرگاه توهم کنیم تطبیق ضلع اب را بر د ه بنوعی که طرف ب بر طرف ه منطبق شود درین هنگام زاویه ا خواه نخواه بزاویه د منطبق گردد بنابر

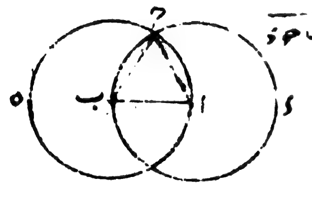


مساوات دو ضلع اب د ه و دو زاویه ا د و تساوی دو ضلع اج د ز

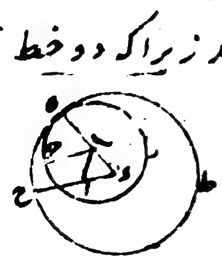
ست که نقطه ج بر ز انطباق پذیرد و ظاهر است که

درین هنگام ضلع ب ج بر ه ز نیز منطبق گردد چه انطباق اطراف حاصل گشته والا لازم آید که دو خط ب ج ه ز که مستقیم اند

بسطحی احاطه کرده باشند و این باطل است پس مطلوب ثابت باشد ب می خواهیم که بر خطی محدود مثلثی رسم کنیم که هر سه ضلع آن برابر باشند مانند خط اب پس نقطه ا را مرکز ساخته ببعد اب دایره ب ج د مرسوم سازیم باز نقطه ب را مرکز گردانیده ببعد ب ا دایره ا ج ه رسم کنیم تا دایره اول را مثلا بر نقطه ج قطع کند و وصل کنیم اج ب ج را و درین هنگام مثلث اب ج متساوی الاضلاع پیدا شود زیراکه دو ضلع اب اج که از مرکز دایره ب ج د

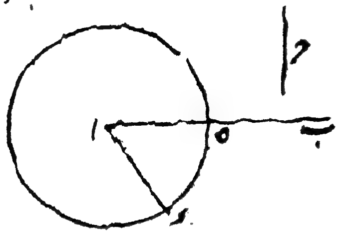


برآمده تا محیطش منتهی اند متساوی باشند و همچنین دو ضلع ب ا ب ج که از مرکز دایره ا ج ه خارج و تا محیطش رسیده اند نیز برابر اند پس اج ب ج که مساوی اب اند با خودها برابر باشند و همین مراد ما بود ج می خواهیم که از نقطه مفروضه خطی کشیم که مساوی خط مفروض محدود باشد مثل نقطه ا و خط ب ج و وصل کنیم میان نقطه ا و یکی از دو طرف خط یا ب و رسم کنیم بران مثلث اب د متساوی الاضلاع و بر نقطه ب ببعد ب ج دایره ج ه ز و خارج کنیم ساق د ب را تا بر محیط این دایره بر نقطه ه منتهی شود بعد از رسم کنیم بر د ببعد د ه دایره ه ح ط و خارج کنیم ساق د ا را براستقامتش تا نقطه ح که بر محیط این دایره است پس خط اح که از نقطه ا کشیده شده است برابر خط ب ج باشد زیراکه دو خط د ه د ح

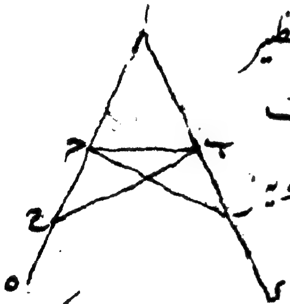


که هر یک نصف قطر دایره ه ح ط اند متساوی اند و چون ازینها دو خط د ب د ا را که برابر اند اسقاط کنیم ب ه اح برابر باقی مانند و ب ج برابر ب ه است بنا بر بودن هر یک

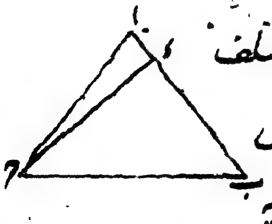
نصف قطر دائره ه ح ز پس اج ب ح که برابر ب ه اند متساوی باشند و همین مدعاست
٭ د ٭ میخواهیم که از خطی دراز مثل خطی کوتاه جدا کنیم و باید که خط طویل اب باشد و قصیر ج
و خارج کنیم از نقطه آ خط اد برابر خط ج و رسم کنیم بر نقطه آ ببعد



اد دایره ده پس محیط این دایره از خط اب خط اه برابر خط
اد یعنی برابر ج جدا می کند ٭ ه ٭ دو زاویه که بالای قاعده
مثلث متساوی الساقین باشند برابر اند و همچنین آن دو زاویه که زیر آن پیدا می شوند بعد
اخراج هر دو ساق مانند دو زاویه اب ج اج ب از مثلث اب ج که در آن دو ساق اب اج
متساوی اند و همچنین دو زاویه د ب ج ه ج ب که تحت قاعده ب ج بعد اخراج دو ساق
مذکور سوی د ه پیدا شده اند و بهر اثبات مدعا تعین کنیم بر خط ب د نقطه ز و جدا کنیم از ج
ه ح مثل ب ز و وصل کنیم دو خط ب ح ج ز را و گوئیم که در دو مثلث ح ا ز ب اج دو ضلع
ح ا از و زاویه آ متساویست مر ضلع ب ا اج و زاویه آ را بدین سبب دو ضلع ج ز ب ح که باقی

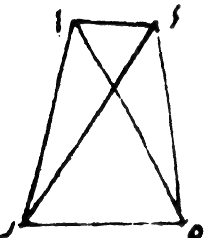


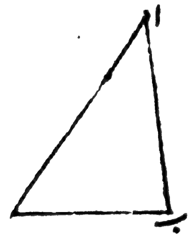
اند از این دو مثلث برابر باشند و همچنین دو زاویه اب ح اج ز که نظیر
یکدیگر اند و دو زاویه ز ح بعد گوئیم که در دو مثلث ب ز ج ح ج ب
دو ضلع ب ز ز ج و زاویه ز متساویست مر دو ضلع ج ح ح ب و زاویه
ح را پس دو زاویه ز ج ب ح ب ج متساوی باشند و چون این دو
متساوی را از دو زاویه اج ز اب ح که متساوی بودند بیندازیم دو زاویه اج ب اب ج که فوق
قاعده اند متساوی باقی مانند و از بیان گذشته تساوی دو زاویه ج ب ز ب ج ح که تحت قاعده
اند نیز ثابت گشت و این شکل را مهندسان شکل مأمونی خوانند ٭ و ٭ هر گاه در مثلثی دو
زاویه متساوی باشند دو ضلع موتر آنها نیز متساوی باشند مثلا در مثلث اب ج دو زاویه
ب ج متساوی اند گوئیم که دو ضلع اب اج نیز متساوی اند و الا مختلف



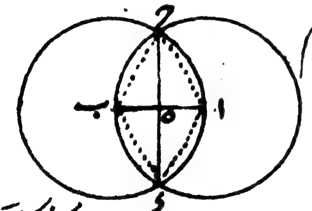
باشند و باید که اب اطول باشد و جدا کنیم از اب ب د مثل اج و وصل
کنیم د ج را پس در دو مثلث اج ب د ب ج دو ضلع اج ج ب و زاویه
اج ب متساویست دو ضلع د ب ب ج و زاویه د ب ج را لهذا بحکم شکل آ این هر دو مثلث
متساوی باشند با وجودی که کل و جزاند این خلف است پس مطلوب ثابت باشد ٭ ز ٭
وقتیکه هر یک از اضلاع سه گانه مثلث برابر باشد مر هر یک از اضلاع مثلث دیگر را بر سبیل تناظر

در این هنگام زوایای نظایر این هر دو مثلث برابر باشند و مثلث بمثلث مثلا در دو مثلث اب ج د ه ز ضلع اب برابر است ضلع ده را و اج دز را و بج هز را پس گوییم که زاویه آ برابر است زاویه د را و زاویه ب زاویه ه را و زاویه ج زاویه ز را زیرا که هرگاه توهم کنیم تطبیق ضلع بج را بر ضلع هز دو مثلث بر مثلث از دو حال خالی نخواهد بود که نقطه آ بر د منطبق شود یا نه و در صورت انطباق حکم اظهر باشند و در غیر انطباق وصل کنیم د ا را پس دو زاویه ه د ا ه ا د متساوی باشند

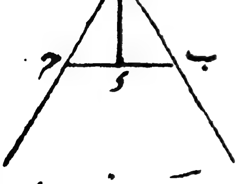




بنا بر تساوی دو ساق ه د ه ا و زاویه ز د ا اصغر است از زاویه ه د ا پس از زاویه ه ا د نیز اصغر باشد و زاویه ه ا د اصغر است از زاویه ز ا د لهذا زاویه ز د ا اصغر کثیر باشد از زاویه ز ا د لیکن متساویست برای آن بجز برابر بودن دو ساق ز ا ز د این خلف است پس مدعا ثابت باشد ✽ ح ✽ میخواهیم که خط محدود را بدو نیم سازیم مانند خط اب پس بکنیم بر ابعد خط دائره ج ب د و بر ب همچنین دائره ج ا د و وصل کنیم ج د را که البته اب را بر نقطه ه تنصیف نماید زیرا که چون وصل می کنیم خطوط اج ب ج ا د ب د چهارگانه را در دو مثلث



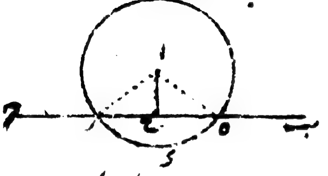
اج د ب ج د اضلاع نظائر متساوی حاصل آیند پس بحکم شکل متقدم زوایای نظائر نیز متساوی باشند و چون دو زاویه اج د ب ج د متناظر اند متساوی باشند بدین جهت در دو مثلث اج ه ب ج ه دو ضلع اج ج ه و زاویه اج ه مساوی دو ضلع ب ج ج ه و زاویه ب ج ه است پس بحکم شکل آ دو خط اه ب ه متساوی باشند و همین مراد است ✽ ط ✽ میخواهیم که زاویه مفروضه را بدو نیم کنیم مانند زاویه آ پس بر یک ضلع آن نقطه معین سازیم و اج را مثل اب گردانیم و وصل کنیم ب ج را و بر نقطه د بقوت شکل متقدم آنرا دو نیم سازیم و خط ا د وصل کنیم پس زاویه آ بدین خط بدو زاویه ب ا د ج ا د متساوی تقسیم می یابد بنا بر تساوی



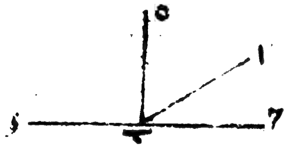
اضلاع نظائر دو مثلث ا د ب ا د ج و بودن این دو زاویه نظیر یکدیگر و هو المراد ✽ ی ✽ میخواهیم که از نقطه که بر خط غیر محدود است عمودی بر آن خط قایم سازیم مثل نقطه آ که بر خط ب ج واقع است و معین سازیم میان اب نقطه د و جدا کنیم از اج اه مثل اد و رسم کنیم بر د ه مثلث د ز ه متساوی الاضلاع و وصل کنیم ز ا را که این خط عمود باشد بر ب ج زیرا که در دو مثلث ا ز د ا ز ه اضلاع

نظایر متساوی اند پس بحکم شکل ثه زوایای نظائر آن نیز متساوی باشند

و دو زاویه د آ و د آ ه که متناظر اند و از دو جنب خط آ پیدا اند قائمه باشند و خط د آ عمود باشد ∴ یا ∴ میخواهیم که از نقطه که میان خط مفروض غیر محدود است بر آن عمودی کشیم و باید که نقطه آ باشد و خط ب ج و معین کنیم در خلاف جهت آ نقطه د و رسم کنیم بر آ ببعد آ د دایره ه ز د که لامحاله قطع خواهد کرد خط ب ج را بر دو نقطه ه ز و تنصیف کنیم خط ه ز را بر نقطه ح و وصل کنیم خط آ ح را که بمثل بیان شکل متقدم

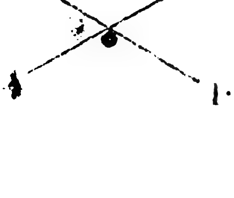


بر ب ج عمود باشد ∴ یب ∴ وقتیکه قائم شود خطی مستقیم بر مثل خود بهر وضعی که باشد پیدا شود از دو پهلوی آن دو زاویه که آن هر دو قائمه باشند یا انکه یکی حاده بود و دیگری منفرجه اما هر دو معا برابر قائمه باشند چنانچه خط آ ب بر ج د قائم شد و دو زاویه آ ب ج آ ب د پیدا آمدند پس اگر آ ب عمود باشد بر ج د ظاهر است که هر دو زاویه حادثه قائمه باشند



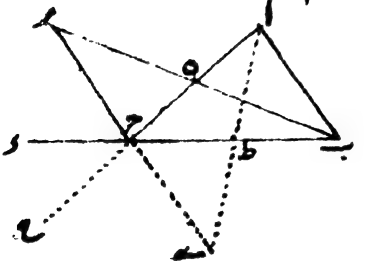
و اگر عمود نباشد از ب عمود ب ه کشیم در نتیجه [illegible] سه زاویه می شوند آ ب ج آ ب ه ه ب د و چون دوم را بر اول زیاده کنند هر سه زاویه دو قائمه حاصل می شود و اگر بر سیوم افزائید همان دو زاویه که اول حادث شده بودند فراهم می آیند پس مساوات آنها معا دو قائمه را ثابت باشد ∴ یج ∴ هرگاه دو خط متصل شوند بنقطه از خط سیوم از دو پهلوی آن و پیدا سازند با آن خط دو زاویه قائمه یا معا مساوی دو قائمه درینصورت آن هر دو خط بر استقامت متصل شده خط واحد گردند چنانچه متصل شدند بنقطه ب از خط [illegible] دو خط ج ب [illegible] و پیدا شدند دو زاویه [illegible] برابر دو قائمه گوئیم که خط ج ب [illegible] خط مستقیم واحد باشد

و اگر چنین نباشد پس خط ج ب ه خط مستقیم واحد باشد و بحکم شکل متقدم دو زاویه د ب آ آ ب ه معا برابر دو قائمه است برابر دو زاویه ج ب آ آ ب د باشند و چون زاویه ج ب آ مشترک را اسقاط کنیم دو زاویه د ب آ ه ب آ کل و جزء متساوی باقی مانند این خلف است پس حکم مذکور ثابت باشد ∴ ید ∴ دو زاویه متقابله که از تقاطع دو خط مستقیم پیدا می شوند برابر می باشند مانند دو زاویه آ ه د ج ه ب که از تقاطع دو خط آ ب ج د حادث اند و چون بحکم شکل یب دو زاویه آ ه ج ج ه ب مثل دو قائمه اند و همچنین دو زاویه آ ه ج آ ه د لهذا بعد

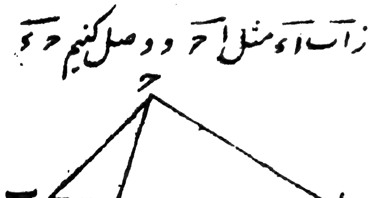


اسقاط زاویه آ ه ج مشترک دو زاویه آ ه د ج ه ب متساوی باقی مانند و برین قیاس دو زاویه آ ه ج ب ه د نیز برابر اند پس دعوی ثابت باشد

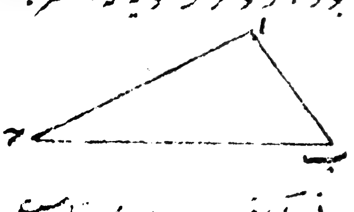
و از این بیان مستفاد می شود که بر یک نقطه هر قدر از زوایا که مرکب باشند مجموع بقدر چهار قائمه باشد
∴ یه ∴ هر مثلثی که بر آورده شود ضلعی از آن پس زاویهٔ خارجه که حادث میشود کلان می باشد
از هر یک دو زاویهٔ داخل متقابل خود چنانچه در مثلث ا ب ج ضلع ب ج سوی د برآورده شده
زاویهٔ ا ج د خارجه پیدا گشت گوئیم که این زاویه کلان است از هر یک دو زاویهٔ ا ب ج
ا ج داخل و بهر اثبات مدعا تنصیف کنیم ضلع ا ج را بر ه و وصل کنیم ب ه را و خارج کنیم آنرا تا ز و گردانیم
ه ز را مثل ب ه و وصل کنیم ز ج را پس در دو مثلث ا ه ب ج ه ز دو ضلع ا ه ه ب و زاویهٔ ا ه ب
متقابل مساویست دو ضلع ج ه ه ز و زاویهٔ ج ه ز متقابله را پس بحکم شکل ا باقی زوایای نظایر



این دو مثلث متساوی باشند از این هم زاویهٔ ب ا ه مساوی
زاویهٔ ز ج ه باشد و زاویهٔ ا ج د کل اعظم است از زاویهٔ ز ج ه
جز لهذا از زاویهٔ ب ا ج نیز اعظم باشد بعده خارج کنیم ا ج را
تا ح و تنصیف کنیم ب ج را بر ط و وصل کنیم ا ط را و بیرون آریم
آنرا تا ی و بگردانیم ط ی را مثل ا ط و وصل کنیم ی ج را و گوئیم که در دو مثلث ا ط ب ی ط ج
دو ضلع ا ط ط ب و زاویهٔ ط مساویست مر دو ضلع ی ط ط ج و زاویهٔ ط را از این جهت زاویهٔ
ا ب ط مساوی زاویهٔ ی ج ط باشد و زاویهٔ ح ج ب اعنی زاویهٔ ا ج د اعظم است از زاویهٔ
ی ج ط پس از زاویهٔ ا ب ج نیز اعظم باشد و هو المراد ∴ یو ∴ هر زاویه از مثلث که وتر
آن اطول باشد اعظم می باشد از زاویه که وتر آن اقصر بود مثلا در مثلث ا ب ج ضلع ا ب اطول
است از ا ج گوئیم که زاویهٔ ج اعظم باشد از زاویهٔ ب وجدا کنیم از ا ب ا د مثل ا ج و وصل کنیم ج د

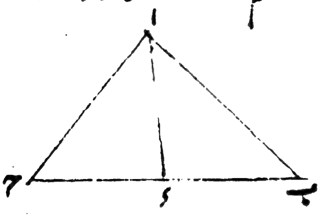


را و ظاهر است که زاویهٔ ا ج ب کل اعظم است از زاویهٔ ا ج د
اعنی زاویهٔ ا د ج و زاویهٔ ا د ج که خارج است از مثلث د ج ب
اعظم باشد از زاویهٔ ب پس زاویهٔ ا ج ب اعظم کثیر باشد از زاویهٔ ب و همین مدعا است
∴ یز ∴ هر زاویه از مثلث که اعظم باشد وتر آن اطول بود از وتر زاویه که اصغر باشد



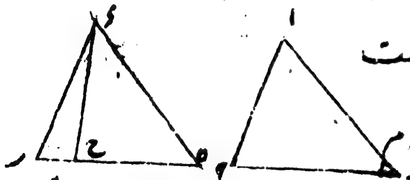
چنانچه در مثلث ا ب ج زاویهٔ ا اعظم است از زاویهٔ ب گوئیم
که ب ج اطول است از ا ج چه اگر اطول نباشد پس یا مساوی بود
و این مستلزم است که زاویهٔ ا مساوی زاویهٔ ب باشد بحکم شکل ه موفی یا اقصر بود و این مستلزم است
که زاویهٔ ا اصغر باشد از زاویهٔ ب بحکم شکل متقدم و هر دو خلاف است چه زاویهٔ ا اعظم فرض کرده است

پس مدعا ثابت باشد ∴ یح ∴ مجموع دو ضلع از مثلثی اطول می باشد از سیوم مثلا مجموع
دو ضلع ا ح ا ب از مثلث ا ب ح اطول است از ب ح و تضعیف کنیم زاویه ب ا ح را از خط
ا د و گوئیم که زاویه ا د ب که خارجه است از مثلث ا د ح اعظم باشد از زاویه د ا ح داخله
اعنی زاویه د ا ب پس در مثلث ا ب د ضلع ا ب که وتر زاویه اعظم است اطول باشد از ضلع
ب د که وتر زاویه اصغر و همچنین زاویه ا د ح خارجه از مثلث ا د ب اعظم است از زاویه د ا ب



اعنی زاویه د ا ح لهذا در مثلث ا د ح ضلع ا ح اطول باشد
از د ح پس مجموع ب ا ا ح اطول باشد از مجموع ب د د ح
که ب ح است و مهندسان این شکل را حماری گویند

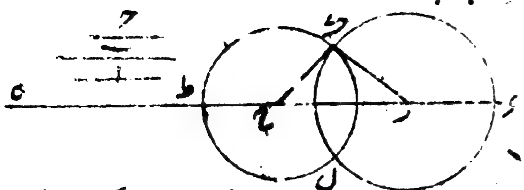
∴ یط ∴ هرگاه برابر باشد دو زاویه و یک ضلع از مثلثی دو زاویه و یک ضلع را
از مثلثی دیگر درینصورت باقی اضلاع و دو زاویه متساوی باشند هر یک مر نظیره را
و مثلث مر مثلث را و باید که دو مثلث ا ب ح د ه ز زاویه ب مساوی زاویه ه باشد
و زاویه ح مساوی زاویه ز و فرض کنیم اول تساوی دو ضلع ب ح ه ز که میان دو زاویه
مفروض التساوی اند و توهم کنیم تطبیق ب ح بر ه ز و مثلث بر مثلث پس زاویه ب بر
زاویه ه منطبق شود بنابر تساوی و همچنین زاویه ح بر زاویه ز ازین جهت ب ا بر ه د منطبق
شود و ح ا بر ز د و نقطه ا بر نقطه د و مطلوب حاصل گردد و اگر تساوی دو ضلع ا ب د ه
را باشد پس توهم کنیم تطبیق ا ب بر د ه و مثلث بر مثلث زاویه ب البته بر زاویه ه منطبق
شود بنابر تساوی و خط ب ح بر ه ز و درینوقت ضرور است



که نقطه ح بر نقطه ز نیز منطبق گردد چه اگر جدا افتد مثل نقطه ح لازم
آید که دو زاویه د ح ه د ز ه خارجه و داخله از مثلث د ح ز متساوی باشند این خلف است
پس مدعا ثابت باشد و اگر تساوی دو ضلع ا ح د ز باشد برین قیاس دعوی ثابت کنند

∴ ک ∴ میخواهیم که مثلثی رسم کنیم که هر سه ضلع آن مساوی سه خط مفروض باشد بشرطیکه
مجموع هر دو خط از سیوم دراز تر بود مثلا خطوط مفروضه ا ب ح اند و خطی دیگر د ه فرض کنیم که فقط
از جهت د محدود باشد و جدا کنیم ازان د ز مثل ا و ز ح مثل ب و ح ط مثل ح و رسم کنیم
بر بعد ز د دایره د ک ل و بر ح بعد ح ط دایره ط ک ل و بالضرورت تقاطع کنند این
دو دایره در دو نقطه ک ل و وصل کنیم میان یکی از دو نقطه تقاطع مثلا نقطه ک و دو مرکز

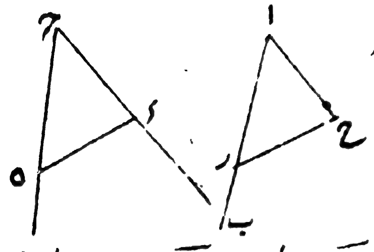
دائره بدو خط رک حک پس مثلث رکح مطلوب باشد



زیرا که ضلع رک یعنی رز مثل اب است و رح
مثل بج و حک یعنی ح ط مثل جد

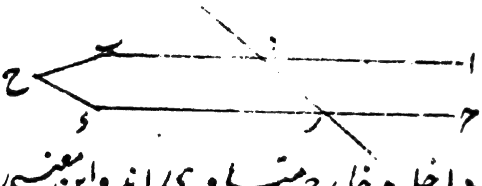
کا

میخواهیم که بر نقطهٔ مفروضه از خطی زاویه سازیم که مثل زاویهٔ مفروضه باشد مثلاً بر نقطهٔ آ از خط



اب مثل زاویهٔ ج پس معین کنیم بر دو ضلع زاویه دو نقطه
د ه و وصل کنیم د ه را و عمل کنیم بر اب باتصال نقطهٔ آ مثلثی
که اضلاعش مساوی اضلاع مثلث ج د ه باشد و آن
مثلث ازح است بنوعی که ضلع از مساوی جه باشد و اح مساوی جد و حز مساوی ده
لهذا بحکم شکل [illegible] زاویهٔ آ معموله برابر زاویهٔ ج بود

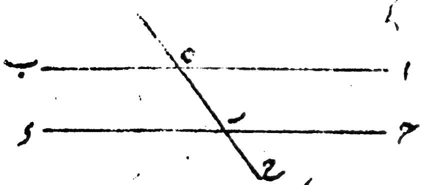
الف : هر دو خط که واقع شود بران خطی
دیگر و دو زاویهٔ متبادله از زوایای حادثه و داخله متساوی باشند لا محاله آن دو خط متوازی باشند
چنانچه بر دو خط اب جد خط هز واقع شد و دو زاویهٔ جزه بهز متبادلتین متساوی اند
گوئیم که دو خط اب جد متوازی باشند چه اگر میان آنها توازی ثابت نباشد پس در
جهتی بعد اخراج ملاقی شوند مثلاً در جهت ب د بر نقطهٔ ح و درینحال مثلث هزح



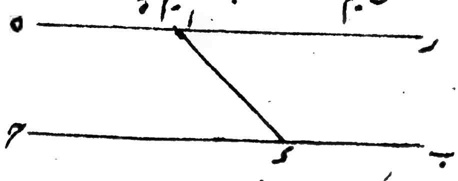
پیدا می شود و یکی از دو متبادله که زاویهٔ جزه است
از ان مثلث خارج واقع شده و دیگری که
بهز است بمقابلهٔ آن داخل واقع گشته و این داخله و خارجه متساوی اند و این معنی
بحکم شکل [illegible] محال است پس دو خط اب جد اصلا ملاقی نشوند لهذا متوازی باشند

الب : هرگاه واقع شود بر دو خط خطی ثالث و زاویهٔ خارجه مساوی داخله باشد یا آنکه
دو داخله بر یک جهت مساوی دو قائمه باشند درین هر دو صورت آن دو خط متوازی
باشند مانند دو خط اب جد که خط هزح بر آنها واقع شد و زاویهٔ حزد خارجه مثلاً مساویست
مر داخلهٔ بهز را و دو داخلهٔ دزه بهز باهم برابر دو قائمه اند گوئیم که دو خط اب جد
متوازی اند زیرا که چون زاویهٔ حزد خارجه مساویست بهز داخله را زاویهٔ جزه که مساوی
زاویهٔ حزد است نیز برابر زاویهٔ بهز باشد پس متبادلتین متساوی باشند و نیز هرگاه
زاویهٔ دزه بالفرض با زاویهٔ بهز برابر دو قائمه است این حالت نیز مستلزم تساوی
دو متبادلهٔ مذکوره شود چرا که زاویهٔ جزه نیز با زاویهٔ دزه مثل دو قائمه است پس بحکم شکل

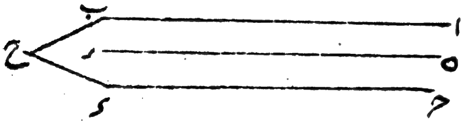
مقدم دو خط اب جد متوازی باشند



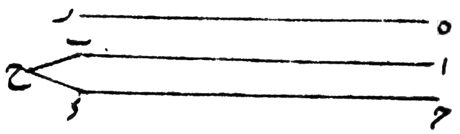
الد :: میخواهیم که از نقطه مفروضه خطی کشیم که موازی خط مفروض باشد و باید که نقطه آ بود و خط ب ج و معین کنیم بر خط ب ج نقطه د هر جا که اتفاق افتد و وصل کنیم آ د را و بسازیم بر نقطه آ از خط آ د زاویه د آ ه مثل زاویه ا د ب و خارج کنیم خط آ ه را بدو



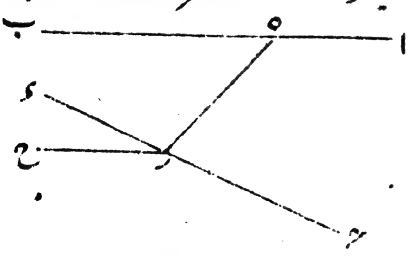
جانب ه ز این خط موازی ب ج باشد بحکم شکل الف کز زیرا که دو زاویه ا د ب د آ ه متبادله می گردند :: اله :: خطوطی که موازی خط واحد باشند باهم نیز متوازی بوند مانند دو خط اب جد که موازی خط ه ز اند با خود با نیز متوازی باشند پس ه ز اگر



در وسط واقع شده باشد گوئیم که اگر اب جد متوازی نباشند ضرور است که بجهتی متلاقی شوند مثلا از جهت ب د بر ح ملاقات نمودند و این مستلزم است که چون ه ز از جهت ز خارج کرده شود لامحاله یکی از دو خط اب جد ملاقی شود و حال آنکه موازی آنها بود و این خلف است پس اب جد اصلا ملاقی نشوند و متوازی باشند و اگر ه ز بطرف واقع شود درینصورت نیز گوئیم که اگر اب جد متوازی نباشند پس بر نقطه ح ملاقی شوند و بعد تلاقی ظاهر گردد که این دو خط جانب ح موضوع بر

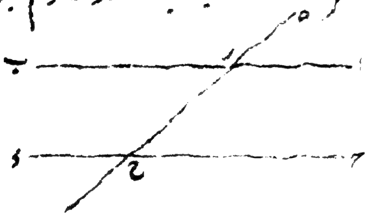


تقارب اند و بجانب ا ج موضوع بر تباعد و چون خط ا ح مثلا بالفرض موازی ه ز است باید که موضوع بر تقارب و تباعد نباشد لیکن خط ج د ح از خط ا ب ح موضوع بر تباعد و تقارب است پس باید که از خط ه ز نیز چنین باشد و حال آنکه بالفرض موازی اوست این خلف است پس میان اب جد اصلا ملاقات نبود از ین جهت متوازی باشند :: الو :: هرگاه بر دو خط خطی واقع شود و دو زاویه داخله که در یک جهت اند کمتر از دو قائمه باشند درینصورت آن هر دو خط اگر درین

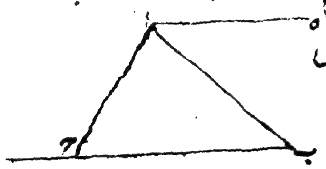


جهت خارج کرده شوند خواه نخواه ملاقات نمایند چنانچه واقع شد خط ه ز بر دو خط اب جد و دو زاویه ب ه ز د ز ه کمتر از دو قائمه اند پس گوئیم که دو خط اب جد اگر از جهت ب د خارج کرده شوند البته ملاقی گردند زیرا که اگر ملاقات نکنند پس خواهند بود الا متوازی و چون زاویه د ز ه با زاویه ب ه ز کمتر از دو قائمه است و زاویه آ ه ز با همان زاویه مثل دو قائمه است لهذا زاویه

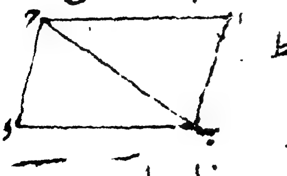
کرده اصغر باشد از زاویه اه ز دو بسیار هم بر نقطه ز از خط ه ز زاویه ه ز ح مثل زاویه ه ز پس
بنا بر تساوی این دو متبادله خط زح نیز موازی خط اب باشند پس دو خط ح ز زح که موازی
اب اند بحکم شکل متقدم متوازی باشند ولیکن بر نقطه ز ملاقی اند این خلف است پس ح د
با خط اب بالضروره ملاقی شود و هو المطلوب ＊ الز ＊ هرگاه بر دو خط متوازی خطی
واقع شود دو زاویه داخله که در یک جهت اند برابر دو قائمه باشند و نیز هر دو متبادله با خود
برابر بوند و داخله مثل خارجه باشد مثلا دو خط اب جد متوازی اند و خط ه ز ح بر آنها واقع
شد گوییم که دو زاویه ب ز ح د ح ز مساوی دو قائمه اند چرا که اگر کمتر از دو قائمه باشند لازم
آید که این دو خط از جهت ب د ملاقی شوند بحکم شکل متقدم و اگر اکثر از دو قائمه باشند لازم آید
که دو زاویه ا ز ح ج ح ز که داخله در جهت دوم اند اقل از قائمه



باشند بنا بر بودن هر چهار زاویه مثل چهار قائمه پس دو خط
در جهت اج ملاقات نمایند این خلف است پس حکم ثابت
باشد ＊ الح ＊ هر مثلثی که بیرون کرده شود ضلعی از آن زاویه که خارج
پیدا گردد مساوی مجموع دو زاویه داخله مقابل می باشد و هر سه زوایای مثلث معادل دو قائمه
می باشند مثلا ضلع ب ج از مثلث ا ب ج برآورده شد تا د گوییم که زاویه ا ج د خارجه مساوی
مجموع دو زاویه ا ب داخله است و برآریم از نقطه ا خط اه موازی

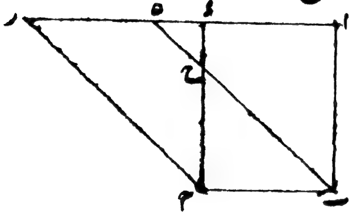


ب د در این هنگام ظاهر است که دو متبادله ه ا ج ا ج د که حادث
اند از وقوع خط اج بر دو خط ه ا ب د متوازیین متساوی باشند بحکم شکل متقدم و همچنین دو متبادله
ه ا ب ا ب ج که حادث اند از وقوع خط اب متساوی اند لهذا زاویه ا ج د که مساوی است
زاویه ه ا ج را مساوی باشد مجموع دو زاویه ا ب ب ا ج بلکه مجموع ا ب ج ب ا ج را و چون
ظاهر است که زاویه د ج ا با زاویه ا ج ب مثل دو قائمه است پس مجموع دو زاویه ا ب ج ب ا ج
با زاویه ا ج ب نیز مثل دو قائمه باشند ＊ الط ＊ چون دو خط برابر و متوازی باشند و دو
خط واصل میان هر دو طرف آنها که در جهت واحد اند نیز برابر و متوازی باشند مثلا دو خط
اب جد که متوازی و برابر اند وصل کرده شد میان اطراف آنها بدو خط

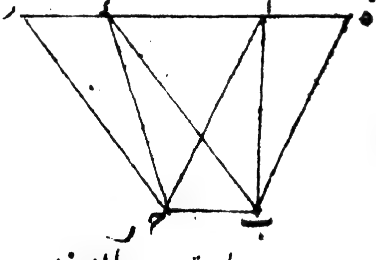


اج ب د پس این دو خط نیز برابر و متوازی باشند وصل کنیم ج ب را پس در دو
مثلث ا ب ج د ج ب دو ضلع اب ب ج مساوی است دو ضلع د ج ج ب را و دو زاویه ا ب ج د ج ب

متبادلتان متساوی اند لهذا باقی زوایا و ضلع این دو مثلث متساوی باشند ازین جهت اح ب
برابر باشند و بنابر تساوی دو متبادله اح ب د ب ج متوازی هم باشند و هو المراد و ازین بیان واضح
می شود که اضلاع و زوایای متقابله از سطوح متوازی الاضلاع متساوی می باشند و قطرش منصف
ان می باشند ؛ **ل** ؛ هر دو سطح متوازی الاضلاع که بر قاعده مشترک در یک جهت میان
دو خط متوازی باشند ان دو سطح برابر اند چنانچه دو سطح ا ب ج د ه ب ج ز متوازی الاضلاع بر
یک قاعده ب ج میان دو خط ب ج ا ز متوازی واقع اند برابر باشند و وجه تساوی آنست
که دو خط ا د ه ز مساوی خط ب ج اند بحکم شکل متقدم پس بالکلیه هم برابر باشند و چون د ه را مشترک
سازیم ا ه د ز متساوی فراهم آیند و در دو مثلث ب ا ه ج د ز دو ضلع ب ا ا ه و زاویه ب ا ه



داخله مساوی است دو ضلع ج د د ز و زاویه ج د ز خارجه را ازین
جهت این دو مثلث متساوی باشند و مثلث ح د ه درین دو مثلث
مشترک است چون این مشترک را اسقاط کنیم دو منحرف ب ا د ح
ج ح ه ز متساوی باقی مانند بعده چون بدین دو منحرف متساوی مقدار مثلث ب ح ج را که مشترک
است ضم کنیم دو سطح مذکور متساوی فراهم آیند و همین مدعاست ؛ **لا** ؛ هر دو مثلث
که بر یک قاعده در جهت واحد میان دو خط متوازی باشند برابر اند همچو دو مثلث ا ب ج د ب ج
که بر قاعده ب ج میان دو متوازی ب ج ا د واقع اند و برای اثبات تساوی خارج کنیم خط
ب ه موازی ج ا و ج ز موازی ب د تا ملاقی شوند ا د مخرج را بر دو نقطه ه ز و حادث می شوند

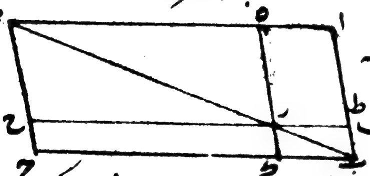


درین هنگام دو سطح ه ب ج ا د ب ج ز متوازی الاضلاع بر قاعده
ب ج میان دو متوازی ب ج ه ز پس بحکم شکل متقدم این دو سطح
متساوی باشند و بابانه شکل کط هر دو مثلث نصف آن دو سطح
متساوی باشند لهذا باهم برابر بوند و هو المراد ؛ **لب** ؛ هر سطح متوازی الاضلاع
و مثلث که بر یک قاعده در جهت واحد میان دو خط متوازی باشند پس سطح دو چند مثلث
خواهد بود مانند سطح ا ب ج د و مثلث ه ب ج که بر قاعده ب ج میان دو متوازی ب ج ا ه واقع
اند وصل کنیم ا ج را درینوقت دو مثلث ا ب ج ه ب ج که بر قاعده ب ج میان دو خط متوازی ب ج ا ه اند
متساوی باشند و ظاهر است که سطح ا ب ج د دو چند مثلث ا ب ج است لهذا دو چند مثلث ه ب ج

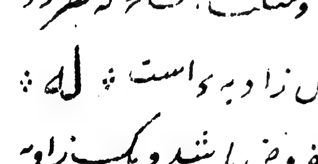
هم باشند و پوشیده نماند که درین شکل و دو شکل ما قبل آن اگر دو سطح یا دو

مثلث یا سطح و مثلث بر دو قاعده متساوی باشند بعینه حکم ثابت باشد چنانچه با دنی تامل ظاهر است

لج ⁘ متمم همیشه برابر می باشند و متمان دو سطح متوازی الاضلاع اند که واقع باشند میان سطحی متوازی الاضلاع دیگر از دو پهلوی قطر آن در حالیکه ملاقات کرده باشند بر یک نقطه از قطر و مشارک باشند با آن سطح بدو زاویه مانند دو سطح ا ط ز ه ز ک ح ح متوازی الاضلاع که واقع اند در سطح ا ب ح ء بدو پهلوی قطر ب ء و ملاقی اند بر نقطه ز از آن قطر و مشارک اند بسطح ا ب ح ء بدو زاویه ا ح پس گوییم که این هر دو سطح متساوی اند چه قطر ب ء سطح ا ب ح ء را بر دو مثلث ا ب ء ح ء ب تنصیف کرده است و برین نمط سطح ه ز ح ء ط ب ک ز را نیز تنصیف نموده است پس هرگاه از ان دو مثلث دو مثلث ه ز ء ح ء ز که برابر اند و دو مثلث ط ب ز ک ز ب را که نیز برابر اند بیندازیم هر دو متمم برابر باقی می مانند و همین مراد است

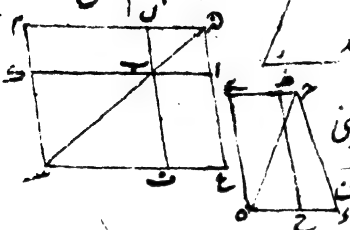


لد ⁘ می خواهیم که سطحی متوازی الاضلاع عمل کنیم که مساوی مثلث مفروض باشد و یک زاویه ان مساوی زاویه مفروض بود مانند مثلث ا ب ح و زاویه ز پس بدو نیم کنیم ب ح را بر ه و وصل کنیم ا ه را و بقوت شکل کا عمل کنیم بر نقطه ه از خط ه ح زاویه ح ه ز مثل زاویه ز و خارج کنیم از نقطه ا خط ا ح موازی ه ح و لامحاله ملاقی شود این خط خط ه ز را بر نقطه ز بنا بر خروج این دو خط از خط ا ه بر دو زاویه که کمتر از دو قائمه اند و برآریم از نقطه ح خط ح ح موازی ه ز تا ملاقی شود خط ا ز را بعد اخراج بر ح درین هنگام پیدا می شود سطح ز ه ح ح متوازی الاضلاع که با مثلث ا ه ح بر قاعده ه ح میان دو خط ه ح ا ح متوازی ست ازین جهت دو چند مثلث ا ه ح باشد و مثلث ا ب ح نیز دو چند مثلث ا ه ح است زیراکه دو مثلث ا ب ه ا ه ح بر دو قاعده ب ه ه ح متساوی میان دو خط ب ح ا ح متوازی اند متساوی باشند پس سطح ز ه ح ح و مثلث ا ب ح که هر دو ضعف مثلث ا ه ح اند متساوی باشند و زاویه ز ه ح از آن سطح مثل زاویه ز است ⁘



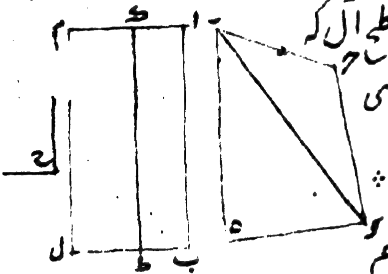
له ⁘ می خواهیم که بر خط مفروض سطحی متوازی الاضلاع بسازیم که برابر مثلث مفروض باشد و یک زاویه از ان مساوی زاویه مفروض بود چنانچه خط مفروض ا ب است و مثلث ح ء ه و زاویه ز پس نخستین بقوت شکل متقدم سطح ح ه ی ط متوازی الاضلاع بسازیم که مساوی مثلث مذکور باشند و زاویه ح از آن مساوی زاویه ز بود بعده ا ب را براستقامتش تا ک برآریم و ب ک را مثل ح ط گردانیم و عمل کنیم بر نقطه ب از خط ب ک زاویه ک ب ل مثل زاویه ط ح ه و گردانیم ب ل را مثل ح ه و خارج

ز و نقطهٔ ک ل دو خط ک م ل م موازی دو خط ... تا ملاقی برم شوند و ظاهر است
ن سطح ل ک مساوی سطح ح ... ط باشد بعده تمام کنیم سطح ا ب ل ه متوازی الاضلاع را و
عمل کنیم ه ب ... برابر ه دو خط ه ب م ک را از جهت ب ک تا بر نقطهٔ س ملاقی شوند برا از سه خط ...
ی م ه کشیم و ه ا ل ب را خارج گردانیم تا خط س ع را بر دو نقطهٔ ع ف ملاقی شوند درین هنگام سطح س ع



ل برخط ا ب مساوی مثلث ح ده باشد و زاویهٔ ع مساوی زاویهٔ ر باشد
زیراکه دو سطح س ع س م متمم می گردند لهذا سطح س ع مساوی س م یعنی
سطح ح ... بلکه مساوی مثلث ده باشد و زاویهٔ ع یعنی زاویهٔ ا ب ف
زاویهٔ ل ب ک برابر زاویهٔ ر است ∴

لو می خواهیم که بر خطی مفروض
سطحی متوازی الاضلاع عمل کنیم که مساوی سطح مفروض مستقیم الاضلاع باشد و زاویهٔ ازان برابر زاویهٔ
مفروضه بود باید که خط ا ب باشد و سطح ح ده ر و زاویهٔ ح و تقسیم کنیم سطح را بر دو مثلث ح ه ر
ده مثلا و بسازیم برخط ا ب سطح ا ب ط ک مساوی مثلث ح ه ر بنوعی که زاویهٔ آ مساوی زاویهٔ ح
باشد و عمل کنیم بر ک ط سطح م ط مساوی مثلث ده و زاویهٔ ک ازان مثل زاویهٔ آ باشد درین صورت
خط ا ک م متصل واحد باشد زیراکه زاویهٔ ط ک ا با زاویهٔ آ مثل دو قائمه است لهذا با زاویهٔ ط ک م نیز
مثل دو قائمه باشد و برین قیاس خط ب ط ل متصل واحد بود و سطح ا ل که
معمول برخط ا ب است مساوی سطح ح ه باشد و زاویهٔ آ مساوی
زاویهٔ ح است و هو المطلوب ∴

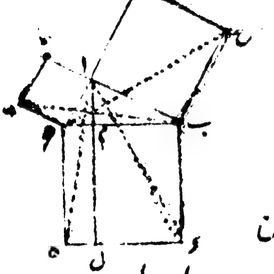


لز می خواهیم که برخط مفروض مربع سازیم مانند خط ا ب پس قائم سازیم
برخط ا ب از نقطهٔ آ عمود ا ح مساوی ا ب و برآریم از دو نقطهٔ ب ح دو خط ب د ح د موازی ا ح ا ب
تا بر نقطهٔ د ملاقی شوند درین هنگام مربع ا د حاصل می شود زیراکه بنا بر بودن زاویهٔ آ قائمه زاویهٔ ب

نیز قائمه باشد بحکم شکل کط و بحکم شکل لد دو زاویهٔ ح د مساوی دو زاویهٔ ب آ باشند
پس آنها نیز قائمه بوند و نیز ح د برابر ا ب و ب د برابر ا ح باشد لهذا هر چهار اضلاع
برابر باشند ∴

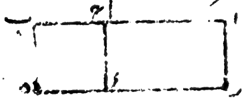
لح هر مثلث که قائم الزاویه باشد پس مربع وتر زاویهٔ قائمه مساوی باشد
مجموع دو مربع ضلعین را چنانچه در مثلث ا ب ح زاویهٔ آ قائمه است گوییم که مربع ب ح وتر مساوی
دو مربع ا ب ا ح را و عمل کنیم بر سه مربع را که ب ه ح ب ح ... ا ط ک ح باشند و بنا بر بودن
زوایای را ب ب ا ح ح ا ط قائمه هر یک از دو خط ا ط ح ا ر متصل واحد باشند بحکم شکل ید و برآریم از

از نقطه ا خط ا م ل موازی خط ب ک در ان حالی که قاطع باشد خط ب ح د ه را بر دو نقطه م ل ر
منقسم شود مربع وتر ابد و سطح ب ل ل ح متوازی الاضلاع و وصل کنیم ح ح ا ک را و گوئیم که در دو مثلث
ح ح ب ا ک ب دو ضلع ح ب ب ح برابر دو ضلع ا ب ب ک است و زاویه ح ب ح برابر زاویه
ک ب ا است زیرا که این دو زاویه حاصل اند بعد انضمام زاویه ا ب ح مشترک با دو قائمه پس بحکم شکل ا
این هر دو مثلث متساوی باشند و شک نیست که مثلث ح ح ب با مربع ا ب ح ر بر یک قاعده
ح ب میان دو متوازی ح ب ر ح واقع است لهذا بحکم شکل لا مربع ح ب ر ح دو چند مثلث ح ح
باشد و باز مثلث ا ک ب با سطح ب م ل ک بر قاعده ب ک میان دو متوازی ب ک ا ل واقع است ازین

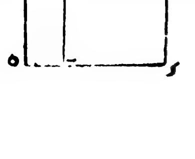


جهت سطح ب م ل ک نیز دو چند مثلث ا ک ب باشد و درین هنگام مربع ا ب ح ر
مساوی سطح ب م ل ک که یک قسم مربع وتر است باشد بهر تنا و نصف
آنها که دو مثلث مذکور اند و بعد وصل دو خط ب ک ا ه برهمین نمط ثابت کنیم
که مربع ا ط ک ح مساوی سطح م ح ه ل که قسم دوم مربع وتر است باشد پس اکنون
مربع وتر برابر مربع دو ضلع گشت و هو المراد و این شکل مسمی است بشکل عروس ∴ ابط

سطح هر خط در قسمی از دو قسم آن مساوی می باشد مجموع مربع همان قسم و سطح آن را در قسم دیگر مثلا
خط ا ب منقسم کرده شد بر ح گوئیم که سطح ا ب در ح ب مساویست مجموع مربع ح ب و سطح ح ب در ا ح را
و رسم کنیم بر ح ب مربع ح ب ه ک و تمام کنیم سطح ا ک و ر را و چون ا ر مساوی ب ه است پس مساوی
ح ب نیز باشد لهذا سطح ا ه سطح ا ب در قسم ح ب باشد و سطح ا ک سطح هر دو قسم ا ح ح ب نیز



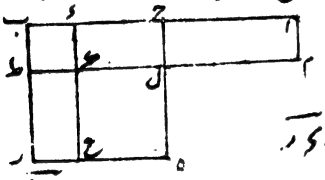
پس درین هنگام ظاهر گشت که سطح ا ب در ح ب مساویست مجموع
مربع ح ب و سطح ا ح ح ب را ∴ هم ∴ مربع خط مساویست مجموع مربع دو قسم از دو چند سطح
قسمی در قسم دیگر و باید که خط ا ب باشد مقسوم بر ح گوئیم که مربع ا ب مساویست دو مربع ا ح ح ب و دو چند
سطح ا ح در ح ب را و رسم کنیم بر ا ب مربع ا ه د ب و بکشیم ح ر را موازی ا ه و جدا کنیم ب ح مثل
ب ح و بر آریم از ح خط ح ط ک موازی ب ا درین هنگام مربع ا ه بچهار سطح متوازی الاضلاع قائم الزوایا
منقسم شود و بحکم شکل لط اضلاع متقابله هر واحد مساوی باشند و ظاهر است که سطح ح ح مربع
ح ب است و بنا بر آن مساوی ا ح ح ه و سطح ک ر مربعی باشد مساوی مربع ا ح و سطح ا ط سطح ا ح در



ح ط یعنی ح ب است و سطح ط ح نیز مثل سطح ا ط باشد بنا بر آن مساوی ا ح
ه ط مر ح ح ط را پس مجموع دو سطح ا ط ط ه دو چند سطح ا ح در ح ب باشد

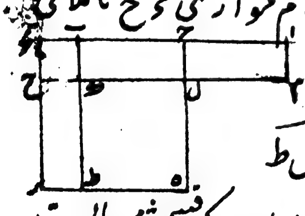
ومربع آه مشتمل است بر همین دو سطح و دو مربع حج کز که مربع دو قسم اند پس مدعا ثابت باشد

ما ∴ هر خطیکه دو نیم کرده شود و باز قسمت نموده شود به دو جزو مختلف در اینصورت مجموع سطح یک قسم در قسم دیگر و مربع تفاضل نصف و قسم برابر می باشد مربع نصف را چنانچه خط آب دو نیم کرده شد بر ح و تقسیم نموده شد بر ی گوئیم که سطح آی در ی ب با مربع ح ی مساویست مربع ح ب را و بسازیم بر ح ب مربع ح ه ز ب و خارج کنیم از ی ی ح موازی ب ز و جدا کنیم از ب ز ب ط مثل ب ی و خارج کنیم از ط خط ط ک ل م موازی ب آ و از آ خط آ م موازی ب ز که ملاقات کند خط



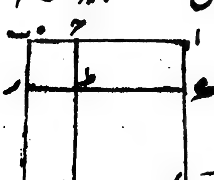
ط ک ل م را بر م و بنا بر مساوات ب ط ب ی سطح ل ح مربع باشد مساوی مربع ح ی و سطح آ ک مساویست سطح آی در ی ب را و سطح ی ز برابر سطح آل است زیرا که آح مساویست مر ح ب یعنی ب ز را و ح ل مر ی ب را و هرگاه سطح ک ح با سطح آل برابر سطح آی در ی ب است لهذا با سطح ی ز نیز برابر سطح مسطور باشند و چون برین دو سطح مربع ل ح را که مساوی مربع ح ی است زیاده کنیم مربع ح ز که مربع نصف است حاصل می شود پس بوضوح پیوست که سطح آی در ی ب با مربع ح ی مساوی مربع ح ب است

مب ∴ هر خطیکه دو نیم کرده شود و زیاده کرده آید بر استقامتش خطی دیگر پس مجموع سطح خط با زیادتی در زیادتی و مربع نصف مساویست مربع مجموع نصف و زیادتی را چنانچه دو نیم کرده شد خط آب بر ح و افزوده شد بران ب ی گوئیم که جمیع سطح آی در ب ی و مربع ب ح برابر است مربع ح ی را و رسم کنیم بر ح ی مربع ح ه ز ی و جدا کنیم از ی ز ی ح مثل ی ب و بیرون آریم از نقطه ب خط ب ط موازی ی ز و از نقطه ح خط ح ک ل م موازی ی آ و از آ خط آ م موازی ی ح تا ملاقی



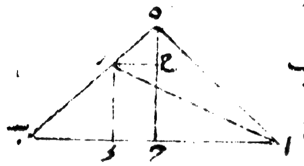
شود ح ک ل م را بر نقطه م و بمثل بیانی که در شکل متقدم گذشت گوئیم که سطح آح اعنی دو سطح آل ح ح بلکه دو سطح ک ز ح ح با مربع ل ط مساویست مربع ح ز را و همین مطلوبست ∴

مج ∴ مربع خط با مربع یک قسمش مساویست مجموع ضعف سطح خط در ان قسم و مربع قسم دیگر را چنانچه مربع آب با مربع ب ح مساویست ضعف سطح آب در ب ح را با مربع آح و رسم کنیم بر آب مربع آ ه ز ب و جدا کنیم از ب ز ب ر مثل ب ح و بیرون آریم



خط ح ح موازی ب ه و ر ط ک موازی ب آ و بیان کنیم که دو سطح آر ح ه که مساوی دو چند سطح آب در ح ب است مساویست دو سطح آط ط ه و دو چند مربع ح ز را و چون مربع ک ح را مشترک گردانیم مجموع دو سطح آط ط ه

و دو چند مربع حز و مربع کح اعنی مجموع دو مربع اه حز مساوی باشد ضعف سطح اب در حب
و مربع حج را [illegible] هو المراد ⁂ مد ⁂ هر خطیکه دو نیم کرده شود و باز قسمت نموده شود بدو
قسم مختلف درینصورت مجموع دو مربع قسم مساوی میشود دو چند مجموع مربع نصف و مربع تفاضل نصف
قسم ⁂ خط اب دو نیم کرده شد بر ج و باز قسمت نموده شد بر د پس گوئیم که مجموع دو مربع
اد دب مساویست دو چند دو مربع اج جد را و بنا بر اثبات مدعا بر آریم از نقطه ج عمود جه برابر اج
و وصل کنیم اه به را و بر آریم از نقطه د خط دز موازی جه و از نقطه ز خط زح موازی دج
وصل کنیم از را پس ازانجا که در دو مثلث اجه بجه دو ضلع اج بج

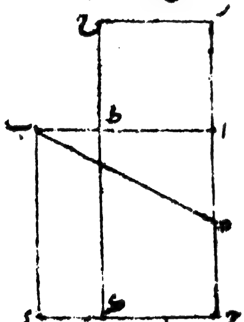


برابر اند مر ضلع جه مشترک را و دو زاویه اجه بجه قائمه اند لهذا هر یک
از دو زاویه اهج بهج نصف قائمه باشد بحکم شکل ه و الف و ازین جهت
زاویه اهب که مرکب ازین دو نصف قائمه است قائمه باشد و نیز در مثلث بدز چون زاویه ب
نصف قائمه است و زاویه بدز قائمه زاویه بزد نصف قائمه باقی ماند و بد دز برابر باشند
و بمثل بیان مذکور در مثلث حهز دو ضلع هح زح برابر باشند بعد تمهید این مقدمات گوئیم که بسبب
برابری اج هج مربع اه دو چند مربع اج باشد بشکل عروس و همچنین مربع هز دو چند مربع زح
یعنی جد باشند لهذا دو مربع اه هز یعنی مربع از بلکه دو مربع اد دز یعنی دو مربع اد دب دو چند مربع
اج جد باشند و هو المدعی ⁂ مه ⁂ هر خطیکه دو نیم کرده شود و مزید کرده در استقامتش
خط دیگر درینصورت مجموع مربع خط مع افزونی و مربع افزونی مساویست جمیع دو چند مربع نصف خط و
مربع نصف مع افزونی را چنانچه تنصیف کرده شد خط اب بر ج و افزوده شد بر استقامتش خط بد گوئیم
که مجموع دو مربع اد بد مساویست دو چند مجموع دو مربع اج جد را و [illegible] که از نقطه ج بر خط اد عمود جه
کشیم مثل اج و وصل کنیم اه هب را و بر آریم از نقطه د خطی موازی جه و از نقطه ه خط هز موازی
جد در حالیکه ملاقی شود دز را بر ز و بیرون آریم هب زد را تا بر نقطه ح ملاقی شوند و وصل کنیم
اح را و بمثل بیانی که در شکل متقدم گذشت زاویه اهب قائمه باشد و بسبب توازی هز اد
زاویه جهز نیز قائمه باشد و بعد اسقاط زاویه جهب نصف قائمه زاویه بهز نیز نصف قائمه باشد
و زاویه ز قائمه است ازینجهت در مثلث هزح زاویه زحه هم نصف قائمه باقی ماند و بحکم
شکل و دو ضلع هز زح متساوی باشند و بمثل این بیان گوئیم که در مثلث ح د ب نیز دو ضلع
ح د د ب برابر اند و بعد این تمهید گوئیم که چون اج هج برابر اند لهذا مربع اه مساوی دو چند

مربع اح باشد و بنابر تساوی ه ا ز ح مربع ه ح مساوی دو چند مربع ه ز باشد

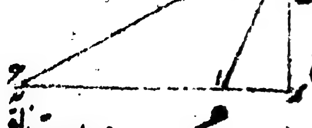
یعنی دو چند مربع ح ز پس مجموع دو مربع ا ه ه ح که مساوی مجموع دو چند مربع ا ح ح ز است مساوی مربع ا ح باشد یعنی مساوی دو مربع ا ح ح ج بلکه دو مربع ا ب ب د باشند و هو المطلوب

یه هو ؛ می خواهیم که قسمت کنیم خط مفروض را بدو قسم مختلف بنوعی که سطح اصل خط در قسم خورد مساوی باشد مربع قسم کلان را مثل خط ا ب و رسم کنیم بران مربع ا ح د ب و دو نیم کنیم ضلع ا ح را بر ه و وصل کنیم ب ه را و بیرون کنیم ه ا را سوی ز و بگردانیم ه ز را مثل ه ب و رسم کنیم بر ا ز مربع ا ز ح ط پس خط ا ب بر نقطه ط بهمان قسمت پذیرد اما مطلق الانقسام پس ازین جهت است که جمیع ه ا ب اطول است از ب یعنی از ه ز و بیندازیم ه ا مشترک را باقی ماند ا ب اطول از ا ز یعنی از ا ط لهذا ا ب بر ط بضرورت منقسم شود و ح ط را تا ک خارج گردانیده بیان تقسیم مقید کنیم که چون خط ح ا دو نیم کرده شد بر ه و فزوده شد بر استقامتش ا ز لهذا بحکم شکل [illegible] سطح ح ز در ا ز با مربع ا ه مساوی است مربع ه ز را یعنی مربع ه ب



بلکه دو مربع ه ا ا ب را و بیندازیم مربع ه ا مشترک را باقی ماند سطح ح ز در ز ا یعنی در ز ح و آن سطح ز ک است مساوی مربع ا ب که ا د است و هرگاه سطح ا ک مشترک را بیندازیم مربع ز ط که مربع قسم اطول است برابر سطح ط د باقی ماند و ط د سطح خط ب د یعنی ا ب در ط ب است پس مدعا ثابت گردید ؛

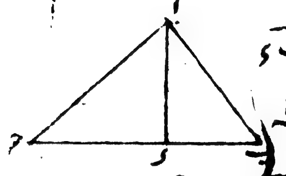
یو ؛ هر مثلث که منفرج الزاویه باشد پس مربع وتر زاویه منفرجه کلان تر باشد از مجموع مربع دو ضلع بقدر دو چند سطح قاعده یعنی ضلعی که واقع شود بران عمود از یکی دو زاویه حاده در قدری که واقع شود از ان ضلع بعد اخراجش میان زاویه منفرجه و موقع عمود چنانچه در مثلث ا ب ح زاویه ا منفرجه است پس خارج کنیم از ب عمود ب د بر ضلع ا ح که در ینجا بقاعده موسوم است و نقطه د لامحاله واقع شود برین قاعده بعد اخراجش از جانب ا پس گوئیم که مربع ب ح اعظم است از دو مربع ب ا ا ح بقدر دو چند سطح ا ح در ا د زیرا که ح د مقسوم است بر ا ازین جهت مربع آن مساوی باشد مجموع دو مربع د ا ا ح را مع دو چند سطح د ا در ا ح بحکم شکل [illegible] و چون مربع ب د را مشترک سازیم باشد دو مربع ب د د ح یعنی مربع ب ح مساوی مجموع دو مربع ب د د ا یعنی مربع



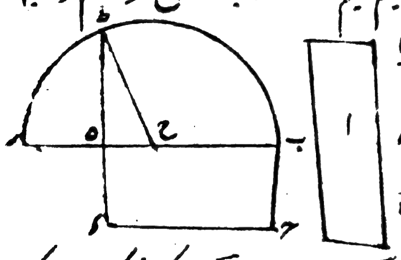
ب ا و مربع ا ح و دو چند سطح د ا در ا ح پس ازین بیان واضح شد که مربع ب ح اعظم است از دو مربع ب ا ا ح بدو چند سطح د ا در ا ح و هو المراد ؛

یح ؛ مربع وتر زاویه حاده هر مثلث اصغر می باشد از مجموع مربع دو ضلع آن بقدر دو چند سطح قاعده در مقداری که واقع شود

ازان قاعده میان زاویه مفروضه و موقع عمود که خارج باشد از یکی دو زاویه باقیه و باید که در مثلث
ا ب ج زاویه ب حاده باشد و عمود مخرج از زاویه ا بر قاعده که ضلع ب ج است ا د باشد پس گوییم
که مربع ا ج اصغر است از دو مربع ا ب ب ج بدو چند سطح ب ج در ب د زیرا که ب ج مقسوم است
بر د پس دو مربع ب ج ب د مساویست مجموع دو چند سطح ب ج را در ب د
با مربع ج د بحکم شکل ۳۴ و هرگاه مربع ا د را مشترک گردانیم می شود جمیع

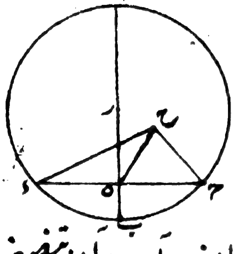


مربع ب ج ب د ا د یعنی دو مربع ب ج ب ا مساوی برای دو چند سطح ب ج در ب د با دو مربع
ج د ا د یعنی مربع ج ا پس ازین بیان واضح شد که مربع ج ا اصغر است از دو مربع ب ج ب ا
بقدر دو چند سطح ب ج در ب د ❊ **مسط** ❊ می خواهیم که مربعی سازیم که مساوی سطح
مستقیم الاضلاع باشد مثلا برابر سطح ا پس بسازیم اول برابر آن سطح ب ج د ه قایم الزوایا بقوت
شکل ۳۶ و بعد عمل اگر ب ج ب ه متساوی باشند مطلوب حاصل گردیده باشد و الا اطول را که
مثلا ب ه است خارج کنیم تا ز و بگردانیم ه ز را مثل ه د و بدو نیم کنیم ب ز را بر نقطه ح و رسم گردانیم
بر نقطه ح ببعد ح ز نصف دائره ز ط ب و خارج کنیم ضلع د ه را

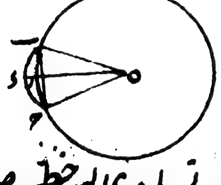


تا بر محیط بنقطه ط رسد پس خط ه ط ضلع مربع مطلوب باشد زیرا که
ب ز منصف است بر ح و با ز مقسوم است بر ه پس سطح ب ه
در ه ز که بعینه سطح ب د است با مربع ح ه مساویست مربع ح ز یعنی مربع ح ط بحکم شکل ما قبله
مساویست دو مربع ح ه ه ط را و اسقاط کنیم مربع ح ه مشترک را باقی ماند سطح ب ه در ه ز یعنی
سطح ا مساوی مربع ه ط را و همین مطلوبست تمام شد حرز دوم از خزینه اول ❊ **حرز سیوم** ❊
در احکام دوائر و قسی و خواص خطوط و زوایا که بمقابله دوائر حادث می شود و سی و پنج شکل ❊
تبصره ❊ دوائر متساویه آنند که انصاف اقطار آنها متساوی باشند خط مماس دائره آن خط
مستقیم است که ملاقات کند محیط دائره را و قطع نکند آنرا اگرچه آنرا از هر دو جهت خود بر استقامت
اخراج یابد دوائر متماسه آنند که میان محیطات آنها ملاقات باشد اما تقاطع روند و اوتار متساویة الابعاد
از مرکز آن خطوط آند که عمودهای خارجه از مرکز بران اوتار متساوی باشند و همین عمودها ابعاد
اوتار باشند از مرکز و هر وتری که عمودش اطول باشد بعدش اکثر بود چون از دو طرف قوس
که کمتر از نصف محیط باشد دو خط برآمده بر مرکز دائره ملاقی شوند زاویه که پیدا شود آنرا زاویه
مرکزی و زاویه آن قوس گویند و اگر بر نقطه از محیط ملاقات کنند زاویه [illegible] را زاویه محیطی نامند

و اعتبار یکه در قطعه واقع است زاویه قطعه نیز گویند قطعات متشابهه آنند که زوایای آنها متساوی
باشند و قتیکه محیط شود شکلی بشکلی بنوعی که خطوط محیط انحداب محاط را مماس شوند اسناد کنند
محاط را سوی محیط که او درانست و محیط را سوی مماس که او برانست ؛ **اشکال** ؛ آ ؛
می خواهیم که مرکز دائره بیابیم مانند دائره ا ب و معین کنیم بر محیط آن دو نقطه ج د هرجا که اتفاق
افتد و وصل کنیم ج د را و دو نیم کنیم آنرا بر نقطه ه و برآریم از ه بر ج د عمود ا ه ب در حالیکه قاطع
باشد محیط را از هر دو جهت برا ب و دو نیم کنیم ا ب را بر ز پس ز مرکز باشد والا نقطه دیگر مرکز باشد
مانند ح و وصل کنیم ح ج ح ه ح د را درین حالت دو خط ح ج ح د متساوی باشند بنابر بودن هر یک



نصف قطر و در دو مثلث ح ه ج ح ه د اضلاع نظایر متساوی
اند پس دو زاویه ح ه ج ح ه د که از دو پهلوی خط ح ه حادث اند قایمه
باشند و ح ه عمود باشد بر ج د و حال آنکه عمود ا ه بود این خلف ست
پس ز لامحاله مرکز باشد و اگر نقطه ح بر خط ا ب واقع شود خلف نوع دیگر لازم آید و آن تنصیف خط
باشد بر دو نقطه ؛ **ب** ؛ هر خطیکه وصل کرده شود میان دو نقطه از محیط پس آن خط داخل
دائره افتد چنانچه بر محیط دائره ا ب ج دو نقطه ب ج اند و وصل کرده شد خط ب ج گوییم که این خط
لامحاله داخل دایره افتد والا خارج افتد یا بر محیط منطبق شود اگر خارج افتد مانند خط ب د ج و مرکز
دایره نقطه ه باشد و وصل کنیم ه د را که البته محیط را بر نقطه ز قطع کند بعده ه ب ه ج را نیز وصل کنیم
چو در مثلث ه ب ج دو ساق ه ب ه ج متساوی اند دو زاویه ه ب ج ه ج ب برابر باشند
و زاویه ه د ج خارجه کلان تر از زاویه ه ب د داخله باشد بحکم شکل ئه از ا لهذا زاویه ه ج د نیز کلان

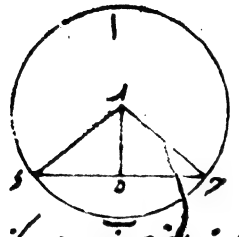


تر باشد و بحکم شکل یح از ا وتر ه د اطول باشد از وتر ه ج و حال آنکه
مساوی ه ز است که جزو ه د است این خلف باشد و اگر خط ب د ج
بر محیط منطبق شود بمثل بیان مذکور لازم آید که ه ج اطول باشد از ه د با وجود تساوی پس خط وصل
میان ب ج خواه ناخواه داخل دائره افتد و هو المراد ؛ **ج** ؛ هر خطیکه از مرکز دایره سوی
وتری کشیده شود اگر آن وتر را دو نیم کند لامحاله بر آن وتر عمود باشد چنانچه خط ز ه از مرکز دایره
ا ب سوی وتر ج د کشیده شد و تنصیف ج د بر ه نمود گوییم که ز ه عمود باشد بر ج د زیرا که هرگاه
وصل کنیم ز ج ز د را در دو مثلث ج ه ز د ه ز اضلاع نظایر متساوی باشند ازین جهت تساوی
زوایای نظایر نیز ثابت باشد و دو زاویه که از دو جنب خط ز ه پیدا اند متساوی باشند لهذا

قائمه بوند وره عمود باشد وعکس دعوی نیز گوئیم یعنی اگر ره عمود باشد حد را بدونیم کند زیرا که

درینصورت در دو مثلث مذکور دو زاویه ه قائمه اند و دو زاویه ح د متساوی و دو ضلع رح

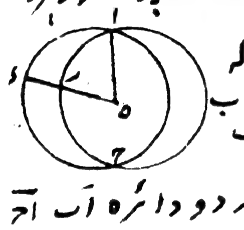
رد نصف قطر اند لهذا بحکم شکل کو از ۲ ح ه ده برابر باشند



یه ❊ ممکن نیست که دو دائره را که بر سطحی متقاطع اند ❊

یک مرکز باشد مانند دو دائره ا ب ح د و اگر ممکن باشد پس مرکز

مشترک ه بود و وصل کنیم ه ا را و بیرون آریم خط ه ر د را چونکه اتفاق افتد و چون مرکز هر واحد



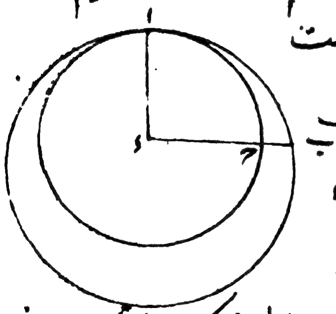
ه است ازین جهت ه ا ه ر متساوی باشند و همچنین ه د ه ا پس ه ر ه د که

هر یک مساوی ه ا اند متساوی باشند این محال است پس مدعا ثابت

باشد ❊ ه ❊ ممکن نیست که دو دائره متماسه را یک مرکز باشد مانند دو دائره ا ب ا ح

که بر نقطه ا مماس اند و اگر ممکن بود باید که نقطه د مرکز آنها بود و وصل کنیم د ا را و خارج کنیم د ح ب

را هر چونکه اتفاق افتد درین هنگام مثل بیانی که در شکل متقدم گذشت



لازم آید که د ب د ح کل و جزء متساوی باشند این خلف است

❊ و ❊ هر نقطه که در دائره غیر مرکزش باشد و خارج کرده

شود از ان خطوط سوی محیط پس خطیکه بر مرکز گذرد از همه اطول بود

و خطیکه با این اطول تمام قطر بود از همه اقصر باشد و خطیکه قریب تر بود با طول مذکور اطول می باشد

از ان خط که بعید بود و هر خطیکه در یک پهلوی اطول باشد در پهلوی دوم فقط یک خط

مساوی آن یافته شود چنانچه نقطه ا در دائره ب ح غیر مرکزش هست و مرکز د باشد و خارج کنیم از ا

خطوط ا ب ا ه ا ر و بیرون آریم ب د ا را بر استقامتش تا ح و عمل کنیم بر نقطه د از خط د ا زاویه

ا د ح مثل زاویه ا د ه و وصل کنیم ا ح را و گوئیم که خط ا ب اطول است از جمیع خطوط خارجه از نقطه ا

و ا ح اقصر است از جمیع و ا ه که قریب تر است از ا ب اطول باشد از ا ر که بعید است و در جهت

ح همسوای خط ا ح مساوی ا ه نباشد زیرا که جمیع ا د د ه یعنی ا ب اطول است از ا ه بحکم شکل چاری

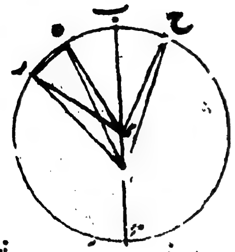
و وصل کنیم ه ر را و گوئیم که زاویه ا ه ر صغری از زاویه د ه ر را صغر باشد از زاویه د ر ه و زاویه ا ر ه

اعظم است از زاویه د ر ه ازین جهت زاویه ا ر ه اعظم کثیر باشد از زاویه ا ه ر ازین جهت ا ر

ا ه اطول باشد از و تر ا ر و همچنین علی الولاء حکم ثابت باشد و نیز جمیع د ا ا ر اطول است از د ر

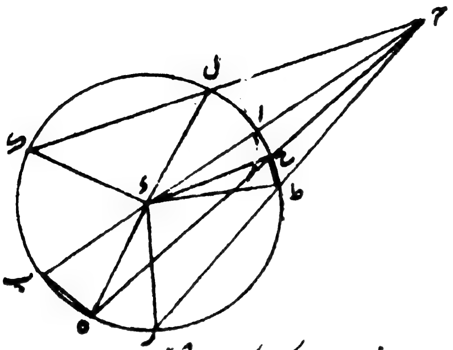
یعنی د ح چون د ا مشترک را اسقاط کنیم از اطول باقی ماند از ا ح پس ا ح اقصر خطوط باشد و چون

پس دو مثلث ا ی ه ا ی ح دو ضلع آ ی ی ه و زاویه ا ی ه مساویست



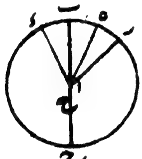
دو ضلع ا ی ی ح و زاویه ا ی ح را ازین جهت اح مساویست اه باشد
و همچنین [illegible] که از نقطه آ سوی اح خطی کشیده شود مساوی اه باشد زیرا که
آن خط همیشه از خط اح مختلف خواهد بود پس از اه نیز مختلف باشد
اکنون همه دعوی ثابت گشت ❊ ش ❊ هر نقطه که خارج از دائره باشد و برآورده شد
از آن نقطه خطوط قاطعه و غیر قاطعه مر آن دائره را پس قاطعی که بمرکز گذرد از همه اطول باشد و آ
که قریب تر از اطول بود اطول باشد از آن که بعید بود و کوتاه ترین منتهی آنست که براستقامت
مرکز باشد و آن منتهی که نزدیک تر از آن اقصر بود کوتاه تر باشد از آنکه دورتر بود و هر خطی قا
که در جانبی از اطول قاطع واقع باشد در جانب دیگر فقط یک خط برابر آن بود و همچنین هر خطی منتهی که در
جنب اقصر منتهی واقع است برابر آن سوای یک خط منتهی در جنب دیگر یافته نشود چنانچه نقطه ح
خارج دائره اب واقع است و خطوط قواطع که از نقطه ح خارج اند حب حه حز باشند و حب
بمرکز گذشته است و خطوط منتهیه حا حح حط اند و حا باستقامت مرکز است پس گوئیم که
حب اطول است از حه حز و حه که نزدیک تر است از حب اطول باشد از حز که دورتر است
از آن و منتهی حا که مسامت مرکز است اقصر است از حح حط و حح که قریب تر است
از حا کوتاه تر است از حط که بعید است از آن و وصل کنیم ی ز را و عمل کنیم بر ی از خط حی زاویه
ح ی ک مثل زاویه ح ی ز و وصل کنیم ح ل ک را پس در جهت ک غیر از قاطع حک مساوی حز نباشد
و در جهت ل غیر از منتهی ح ل مساوی منتهی حط نباشد و بهر اثبات همه مدعا وصل کنیم خطوط ی ه ی ز
ی ط ی ح ح ط ی ل ی ک را و گوئیم که حب یعنی ح ی ی ه اطول است از حه و چون دو زاویه
ی ه ز ی ز ه متساوی اند و زاویه حه ز از یکی اصغر است و زاویه حز ه از دیگر اعظم لهذا زاویه حز ه
اعظم کبیر باشد از زاویه حه ز ازین جهت در مثلث ح ز ه وتر حه اطول باشد از وتر حز
نیز جمیع حح ح ی اطول است از حی و چون ازین دو مقدار غیر برابر ی ا ی ح برابر را اسقاط
حا اقصر باقی ماند از حح و نیز اگر حح اقصر نباشد از حط پس مساوی بود یا اطول اگر
مساوی باشد لازم آید که مجموع دو زاویه حح ط ی ح ط که از دو قائمه اکثر است مساوی باشد
ح دو زاویه ح طح ی طح را که از دو قائمه اصغر است و این خلف باشد و اگر حح
اطول بود لازم آید که مجموع دو زاویه اول اصغر باشد از مجموع دو زاویه اخیر این هم خلف است

پس حح اقصر باشد از حط و چون در دو مثلث حەز حەک ضلع حە ەز و زاویه حەز مساویست ضلع حە ەک و زاویه حەک را پس باقی زوایا و اضلاع این دو مثلث متساوی باشند از این جهت



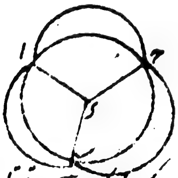
حک مساوی حز باشد و در جانب ک از خط حت ممکن نیست که سوای حک خطی مساوی حز باشد زیرا که اگر خطی یافته شود ضرور است که مساوی حک نیز باشد و حال آنکه به بیان گذشته مختلف خواهد بود و این خلف است و باز گوئیم که در دو مثلث طەز لکە دو زاویه ک ز متساوی اند و بحکم شکل مامونی دو زاویه طال نیز متساوی باشند و بحکم شکل الح از ۲ زاویه زط مساوی زاویه کل باشد لهذا زط مساوی کل بود و چون زط کل برابر را از زح کح برابر بیندازیم حل حط برابر باقی مانند و ممکن نیست که در جهت آل از خط حا خطی دیگر مساوی حط باشد چه آن خط مساوی حل نخواهد بود و اکنون دعویهای ششگانه باثبات رسیدند ؛

ح ؛ هر نقطه که داخل دائره باشد و از آن نقطه خطوط متساوی زیاده بر دو سوی محیط کشیده شوند پس آن نقطه مرکز دائره خواهد بود چنانچه از نقطه آ که در دائره ب ح است سه خط اب



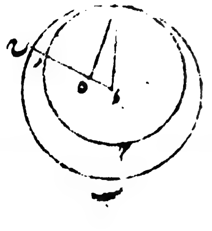
آە آز متساوی بسوی محیط رفته اند گوئیم که آ لامحاله مرکز است و الا مرکز ح باشد و وصل کنیم اح را و خارج گردانیم آنرا تا ب ح و بحکم شکل ۷ از ۳ اب اقصر خطوط باشد و آە خطی است در یک جنب آن و برابر آن در جنب دیگر دو خط آە آز کشیده شدند این خلف است لهذا سوای آ نقطه دیگر مرکز نباشد ؛

ط ؛ تقاطع دو دائره زیاده بر دو نقطه نباشد و اگر ممکن بود پس بر سه نقطه آ ب ح متقاطع باشند و مرکز یکی از آن دو دائره نقطه ە باشد و وصل کنیم خطوط ەا ەب ەح را و این خطوط متساوی باشند



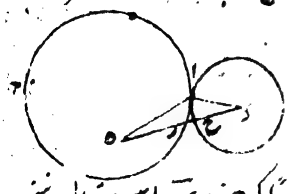
و نقطه ە داخل دائره دوم نیز هست که از آن سه خط متساوی بسوی محیطش بر آمده است لهذا بحکم شکل متقدم ە مرکز دائره دوم نیز باشد لیکن خلف است بحکم شکل ە پس تقاطع نباشد الا بر دو نقطه ؛

ی ؛ خطیکه بمرکز هر یک از دو دائره متماسه گذرد بنقطه تماس نیز خواهد گذشت چنانچه دو دائره اب اح بر نقطه آ متماس اند و مرکز آنها ە ە است

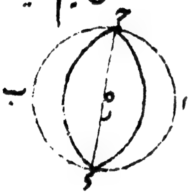


گوئیم که خط واصل میان ە ە بر نقطه ا نیز گذرد و اگر ممکن باشد که بر نقطه آ نگذرد پس ضرور است که قطع کند محیط هر دو مماس را بر دو نقطه ز ح و وصل کنیم آە را پس

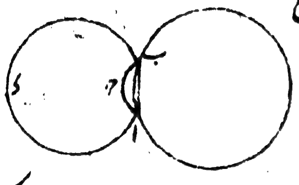
اگر تماس از داخل باشد گویم که دو خط د ه ه ا معاً اطول اند از د ا یعنی د ح و چون د ه مشترک را



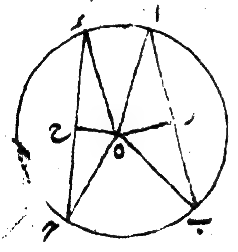
بیندازیم ه ا اطول باقی ماند از ه ح لیکن چون ه مرکز دایره ا ح است
ه ا مساوی باشد ه ز را که جزو ه ح است این خلف باشد واگر تماس از
خارج بود گویم که د ا ا ه اطول است از د ه ولیکن مساویست د ح ه ز را معاً که جزو د ه است این نیز
خلف است پس حکم ثابت باشد ∴ **یا** ∴ تماس دو دایره زیاده بر یک نقطه نمی باشد و اگر ممکن
بود باید که دو دایره ا ب ج د اول از داخل بر دو نقطه ج د متماس شوند و وصل کنیم میان مرکز



آنها که دو نقطه ه ز است و خارج کنیم ه ز را پس مرور خواهد کرد بر دو نقطه
ج د بحکم شکل متقدم و ه ج یعنی ه د اقصر از ز ج یعنی ز د خواهد بود و این خلف
است بعد تماس از خارج باشد بر دو نقطه ا ب و وتر ا ب واصل واقع

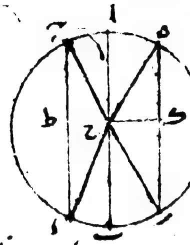


نخواهد شد داخل یکی از دو دایره و خارج دیگری این نیز خلف است
بحکم شکل ب پس تماس نباشد مگر بر یک نقطه ∴ **یب**
دو تار متساوی که در یک دایره باشند ابعاد آنها از مرکز متساوی باشد و اوتاری که ابعاد آنها از مرکز
متساوی باشد متساوی باشند مانند دایره ا ب ج د که در آن دو وتر ا ب ج د متساوی اند و ه مرکز
دایره است و خارج کنیم از ه بر هر دو وتر دو عمود ه ز ه ح گوییم که این هر دو عمود متساوی باشند زیراکه
هرگاه وصل کنیم ه ا ه ب ه ج ه د را در دو مثلث ه ا ب ه ج د اضلاع نظایر متساوی باشند لهذا زوایای



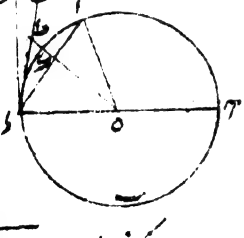
متناظره نیز چنین باشند ازین مر در دو مثلث ا ز ه د ح ه دو زاویه ا د
متساوی اند و زاویه ز ح قایمه و دو ضلع ه ا ه د نصف قطر اند ازین
جهت دو عمود ه ز ه ح متساوی باشند و نیز اگر دو عمود ه ز ه ح متساوی
باشند گوییم که دو وتر ا ب ج د هم متساوی اند زیراکه مجموع دو مربع ا ز ز ه مساوی مربع ا ه است
یعنی مربع د ه بلکه دو مربع د ح ح ه و چون دو مربع ه ز ه ح را که برابراند اسقاط کنیم دو مربع ا ز د ح
متساوی باقی مانند ازین جهت ا ز د ح متساوی باشند و ضعف آنها یعنی دو وتر ا ب ج د نیز متساوی
فراهم آیند و همین مدعاست ∴ **یج** ∴ قطر دایره از جمیع اوتار اطول می باشد و هر وتری
که نزدیک تر از مرکز باشد دراز تر بود از وتری که دور تر از آن باشد چنانچه ا ب قطر دایره ا ج ب د
است و ح مرکز و دو وتر ج د قریب تر از مرکز است بنسبت وتر ه ز و خارج کنیم از ح دو عمود ح ط
ح ک بر دو وتر ج د ه ز و وصل کنیم ح ج ح د ح ه را پس جمیع د ح ح ج یعنی قطر ا ب اطول است از ج د

و وصل کنیم ح ه را و گوئیم که جمیع دو مربع ح ط ط ح مساوی است مربع ح ه [illegible]
ح ک ک ه را و مربع ح ط اصغر است از مربع ح ک لهذا بعد اسقاط دو مربع [illegible]



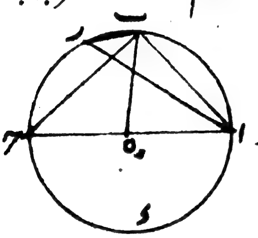
مربع ط ح اعظم باقی ماند از مربع ک ه پس ط ح اطول باشد از ک ه بلکه ضعف
ط ح که [illegible] نیز اطول باشد از ه ر که ضعف ک ه است و هو المراد

ید [illegible] عمود که از طرف قطر دائره بر نفس قطر بر آید خارج دائره
می افتد و ممکن نیست که میان عمود و محیط دائره خطی دیگر مستقیم واقع شود و زاویه نصف دائره اعظم
می باشد از هر حاده مستقیمة الخطین و زاویه که محیط شود از عمود و قوس دائره اصغر می باشد
از جمیع حاده های مستقیمة الخطین و باید که دائره ا ت باشد بر مرکز ه و قطر ح ی و بر آریم از نقطه ی بر قطر
مذکور عمود ی ر گوئیم که این عمود خارج دائره واقع شود و اگر ممکن باشد که داخل دائره افتد پس محیط دائره
را بر نقطه آ ملاقی شود و وصل کنیم ه آ را درین صورت بنابر تساوی دو ساق ه آ ه ی دو زاویه ه آ ی
ه ی آ متساوی باشند و زاویه ه ی آ قائمه است پس ه آ ی نیز قائمه باشد این خلف است پس عمود
مذکور اصلا در دائره واقع نشود بلکه مثل ی ر خارج دائره افتد و نیز اگر ممکن باشد که میان این عمود
و محیط دائره خطی واقع شود گو که خط ی ح باشد درین صورت بر آریم از مرکز ه برین خط عمود ه ط واین
عمود بر خط ه ی منطبق نشود چرا که ه ی بر ی ح عمود نیست و هم واقع نشود بعد اخراج ح ی در جهت ت
زالمجمع شود در مثلث ه ی ط قائمه و منفرجه لهذا این عمود واقع نشود مگر در جهت ح و ضرور است

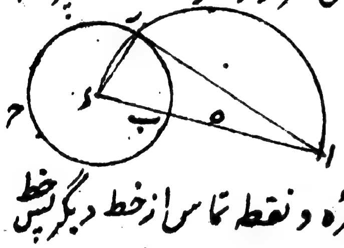


که قطع کند محیط دائره را بر نقطه ک پس درین هنگام در مثلث ه ط ی
ضلع ه ی که وتر قائمه است اطول باشد از ه ط که وتر حاده است
بحکم شکل یط از ا یعنی ه ک جزء اطول باشد از ه ط کل این خلف است
پس هیچ یک خط مستقیم میان عمود و محیط واقع نشود و ازین جهت است که زاویه ه ی ک ا
که زاویه نصف دائره است اعظم از جمیع حواد مستقیمة الخطین باشد و زاویه ر ی ک که از احاطه
عمود و محیط حاصل است خردترین حواد باشد [illegible] له [illegible] زاویه که در قطعه دائره واقع شود
قائمه است اگر قطعه نصف دائره باشد و حاده است اگر قطعه کبری بود و منفرجه است اگر صغری باشد
و زاویه قطعه کبری منفرجه می باشد و زاویه قطعه صغری حاده اول باید که قطعه ا ت ح نصف دائره باشد
گوئیم که زاویه ا ت ح که در آن واقع است قائمه باشد و بنابر بودن قطعه نصف دائره مرکز آن قطعه
ا ح بود و آن نقطه ه است و وصل کنیم ه ت را درین هنگام زاویه ح ه ت خارجه از مثلث ا ه ت

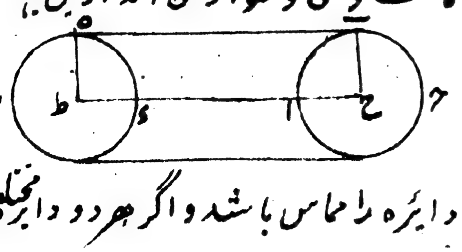
دو چند زاویه ا ت ه باشد بحکم شکل ۀ واقع از ا و برین قیاس زاویه ا ه ت خارجه از مثلث ح ه ت
دو چند زاویه ح ت ه باشد و چون مجموع دو زاویه ح ه ت ا ه ت معادل دو قایمه است نصف
این مجموع که جمیع زاویه ا ت ح است یک قایمه باشد بعده گوئیم که قطعه ت ا ح که اعظم از نصف
دائره است و زاویه ت ا ح که دران واقع است حاده است چه از مثلث قایم الزاویه
غیر قایمه است و معین کنیم بر قوس ت ح نقطه ز و وصل کنیم ا ز ت ز را پس قطعه ا ت ز که اصغر از نصف
دائره است زاویه ا ت ز که دران واقع است از زاویه ا ت ح قائمه اعظم است منفرجه باشد



و نیز زاویه ح ت خط و ت ا قوس که اعظم از زاویه ا ت ح قائمه است
منفرجه باشد و همین زاویه قطعه کبری است و زاویه ح ت خط و ت ز ا
قوس که زاویه قطعه صغری است حاده باشد زیرا که اصغر است
از زاویه ه ت خط و ت ز قوس و این زاویه اعظم الحواد است بحکم شکل متقدم پس جمیع مدعا ثابت
باشد ÷ لو ÷ می خواهیم که از نقطه مفروضه خطی کشیم که مماس شود دایره مفروضه را
مثل نقطه ا و دائره ت ح پس وصل کنیم میان نقطه ا و مرکز دایره که د است خط ا د و بدو نیم
سازیم ا د را بر نقطه ه و رسم کنیم بر ه ببعده د نصف دائره د ز ا که البته بر نقطه ا گذرد و محیط
دائره ت ح را بر نقطه ز قطع کند و وصل کنیم ا ز را پس این خط مماس شود دائره ت ح را چرا که

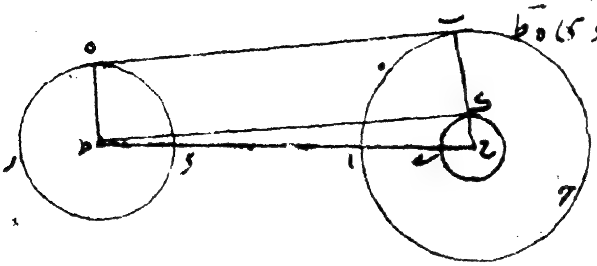


بعد وصل د ز بحکم شکل متقدم زاویه ا ز د قائمه حاصل می شود
لهذا ا ز بر قطر د ز عمود باشد و بحکم شکل ید مماس باشد و هم ازین
بیان مستفاد شد که هرگاه وصل کرده شود خطی میان مرکز دایره و نقطه تماس از خط دیگر پس خط
واصل که نصف قطر است عمود باشد بر خط مماس ÷ لز ÷ می خواهیم که خطی رسم
کنیم که دو دایره مفروضه را در یک جهت مماس باشد و باید که دو دایره ا ت ح د ه ز باشند
بر مرکز ح ط و وصل کنیم ح ط را پس اگر هر دو دائره متساوی باشند خارج کنیم از دو نقطه ح ط
دو عمود ح ت ط ه بر خط ح ط تا بر محیط هر دو دائره بدو نقطه ت ه منتهی شوند و وصل کنیم ت ه را
که مماس باشد هر دو دایره را چرا که دو عمود ح ت ط ه متساوی و متوازی اند ازین جهت



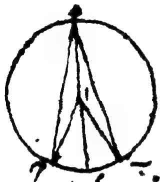
بحکم شکل لط از ح ت ه ح ط نیز متساوی و متوازی
باشند و دو زاویه ت ه که تمام دو زاویه ح ط
بود قائمه اند قائمه باشند و بحکم شکل ند ت ه هر دو دایره را مماس باشد و اگر هر دو دایره مختلف

باشند مثلا آب ه اعظم باشد پس جدا کنیم از آح اک مثل ی ط و رسم کنیم بر مرکز ح ببعد ح ک دایره ک ک و برآریم از نقطه ط خط ط ک بنوعی که مماس شود دایره ک ک را بر نقطه ک بقوت شکل متقدم و وصل کنیم ح ک ی را و خارج کنیم آنرا تا ب و خارج کنیم از نقطه ط بر خط ک ط عمود ط ه و وصل کنیم ب ه را که هر دو دایره را مماس باشد زیرا که بحکم شکل متقدم زاویه ح ک ط قایمه است لهذا زاویه ب ک ط نیز قایمه باشد و ب ک یعنی آب بلکه ی ط مساوی ه ط



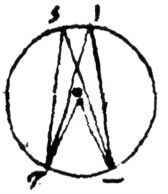
است ازین جهت مثل بیانی که در صورت تساوی دو دایره گذشت دو زاویه ح ب ه ط ه ب قایمه باشند و خط ب ه هر دو دایره را مماس باشد و هو المراد :.

کح :. زاویه مرکزی دو چند زاویه محیطی می باشد وقتیکه بر قوس واحد واقع شوند مثلا بر قوس ب ح زاویه ب آ ح که مرکزیست دو چند زاویه ب ه ح محیطی است زیرا که هرگاه وصل کنیم ه آ را و برآریم آنرا تا ی پس زاویه ب آ ی خارجه از مثلث ه آ ب متساوی الساقین



دو چند زاویه ب ه آ داخله است و همچنین زاویه ح آ ی خارجه از مثلث ه آ ح متساوی الساقین دو چند زاویه ح ه آ داخله است ازین جهت جمیع زاویه ب آ ح مرکزیه که مجموع دو ضعف است دو چند جمیع زاویه ب ه ح محیطی که مجموع دو نصف است باشد

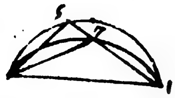
کط :. زوایا که در قطعه واحد واقع باشند متساوی اند مانند دو زاویه ب آ ح ب ی ح

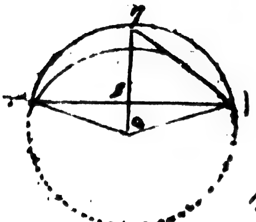


که در قطعه ب آ ی ح واقع اند زیرا که اگر قطعه اعظم از نصف دایره باشد و وصل کنیم میان مرکز که نقطه ه است و میان دو نقطه ب ح … و خط ه ب ه ح در ینصورت بحکم شکل متقدم هر واحد از دو زاویه مذکوره که محیطی اند نصف زاویه ب ه ح مرکزیه باشد

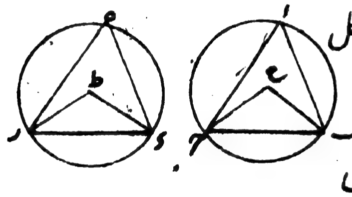
لهذا متساوی باشند و اگر قطعه غیر اعظم از نصف دایره باشد گوییم که قطعه ب آ ح ی لا محاله اعظم از نصف دایره است پس دو زاویه آ ب ی ی ح آ که دران قطعه واقع اند متساوی باشند و در دو مثلث آ ب ر ی ح ر دو زاویه آ ر ب ی ر ح متساوی اند و همچنین دو متقابل ر پس هر واحد از دو زاویه ب آ ح ب ی ح که تتمه دو قایمه اند متساوی باشند و هو المراد

ل :. ممکن نیست که بر خط واحد در یک جهت دو قطعه متشابه واقع شود و یکی اعظم از دیگری باشد و اگر ممکن بود باید که بر خط آ ب دو قطعه آ ح ب آ ی ب مختلف و متشابه واقع شوند و وصل کنیم آ ح را و بیرون آریم آنرا تا ی و وصل کنیم ب ح ب ی را پس دو زاویه ب ح آ ب ی آ داخله و خارجه بقیاس مثلث ب ی ح متساوی باشند

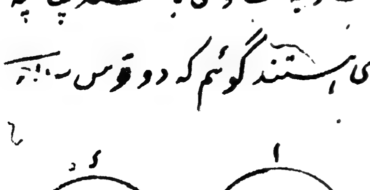
بر نسبت به دو قطعه این خلف است پس حکم ثابت باشد و نیز از این بیان واضح گشت 
که هرگاه دو قطعه متشابهه بر دو خط متساوی واقع باشند متساوی خواهند بود چه در صورت اختلاف بعد تطبیق
همین خلف لازم آید : **کا** : می‌خواهیم که قطعه مفروض را دایره کامل سازیم مثل قطعه اجب پس تنصیف کنیم
وتر اب را بر د و قایم سازیم از نقطه د بر خط اب عمود دج و وصل کنیم اج را و بسازیم بر نقطه ا از خط جا
زاویه جاه مثل زاویه اجد و خارج کنیم اه ده را تا بر ه ملاقی شوند بنا بر خروج آنها از خط اج بر کمتر از دو زاویه
قایمه و درین هنگام نقطه ه مرکز دایره قطعه باشد زیرا که هرگاه وصل کرده شود به



مساوی اه باشد چه در مثلث اده بده دو ضلع اد ده و زاویه د قایمه مساویست
دو ضلع بد ده و زاویه د قایمه را و بنا بر تساوی دو زاویه اجه جاه جه هم برابر
اه باشد پس درین هنگام از نقطه ه که داخل دایره است سه خط مساوی بسوی محیط رفته اند ازین جهت بحکم
شکل ح نقطه ه مرکز باشد و چون بر نقطه ه به بعد ها قوس اجب رسم کنیم دایره کامل حاصل شود : **الف** :
زوایای متساویه مرکزی باشند یا محیطی در دوائر متساویه بر قوسهای متساوی واقع می‌شوند و باید که در
دائره ابج دهز متساوی دو زاویه اه محیطی متساوی اند و همچنین دو زاویه ح ط مرکزی گوییم که دو قوس
بج دز با هم برابر اند زیرا که هرگاه وصل کنیم دو وتر بج دز را متساوی فراهم آیند بنا بر تساوی دو ضلع
بح حج و زاویه ح از مثلث ح بج مر دو ضلع دط طز و زاویه ط را از مثلث ط دز پس دو
قطعه باج دهز متشابهه که بر دو خط بج دز متساوی واقع اند بحکم شکل



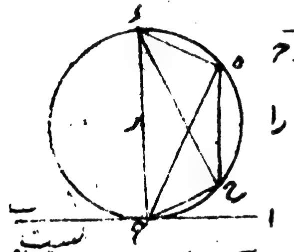
متقدم متساوی باشند و چون دو قوس این هر دو قطعه را از محیط اسقاط
کنیم دو قوس بج دز نیز متساوی باقی مانند و هو المراد و از بیان مذکور عکس
شکل نیز ثابت است یعنی زوایا که واقع باشند بر قسی متساویه از دوائر متساویه متساوی باشند مرکزی
با مرکزی و محیطی با محیطی : **الب** : قسی اوتار متساوی در دوائر متساویه متساوی باشند عظمیات
با عظمیات و صغریات با صغریات و همچنین اوتار قسی متساویه در دوائر متساویه متساوی باشند چنانچه
دو وتر بج هز که در دو دایره ابج دهز متساویین واقع اند متساوی هستند گوئیم که دو قوس بج
هز نزد و قوس باج دهز (بج هز متساوی باشند) متساوی باشند



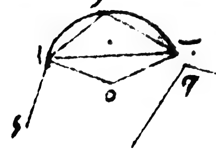
باید که مرکز دو دایره ح ط باشد و وصل کنیم خطوط بح حج هط زط
پس بنا بر مساوات اضلاع متناظره دو مثلث بحج هطز زاویه
ح و ط برابر باشند و بحکم شکل متقدم دو قوس باج دهز و هم دو قوس بج هز متساوی باشند و اگر دو قوس

ر مثلثات مساوی باشند دو وتر آنها نیز مساوی باشند چرا که تساوی این قوس بحکم عکس شکل متقدم مستلزم
تساوی دو زاویه ح ط است وتساوی این دو زاویه وتساوی خطوط ط ح ح ط ه ط آ مستلزم تساوی
د ه تر ب ح ه آ است وهو المراد ∴ ال ∴ می خواهیم که قوسی را بدو نیم کنیم مانند قوس آ ب ح و وصل کنیم
وتر آ ح را وتنصیفش بر د نمائیم واز د بر آن عمود د ب اکشیم پس این عمود بر نقطه ب تنصیف قوس کند زیرا که چون

وصل کنیم ب ا ب ح مثلثات مساوی حاصل آیند بنا بر تساوی ا د د ح واشتراک ب د وبودن
دو زاویه د قائمه وتساوی ب ا ب ح مستلزم است که دو قوس آنها نیز مساوی باشند بحکم شکل متقدم
∴ لا ∴ هرگاه دائره را خطی مماس شود وخارج کرده شود از نقطه تماس خطی دیگر که جدا سازد
از دائره دو قطعه و پیدا نماید با خط مماس دو زاویه گوییم که هر واحد ازین دو زاویه مساوی باشند آن
زاویه را که در قطعه متخالف واقع شود چنانچه خط ا ب دائره ه ح د را بر نقطه ح مماس است وخارج کرده
شد از نقطه ح خط ح ه وجدا کرد از دائره دو قطعه ح ه ه د ح و پیدا ساخت با مماس دو زاویه ه ح ا ه ح ب
گوییم که زاویه ه ح ا مساوی باشد آن زاویه را که در قطعه ه د ح واقع شود وزاویه ه ح ب آن زاویه را که در قطعه
ح ه افتد وبهر اثبات مدعا بر آریم قطر ح ر د را ووصل کنیم د ه را وگوییم که دو زاویه د ه ح د ح ا قائمه اند
اول بحکم شکل له ودوم بحکم شکل یو وظاهر است که دو زاویه ه ح ا ه د ح با زاویه ه ح د مثل قائمه اند لهذا



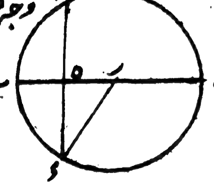
با یکدیگر برابر باشند پس مساوات زاویه ه ح ا با زاویه ه د ح که در قطعه ه د ح
واقع است ثابت گشت بعده معین کنیم بر قوس ه ح نقطه ط ووصل کنیم ه ط ح ط را
وگوییم که زاویه ه ح ب مساویست زاویه ه ط ح را که در قطعه ه ح واقع
است زیرا که هرگاه وصل کنیم ط د را زاویه ه ط ح منقسم می شود بدو زاویه ه ط د د ط ح واول مساوی است
زاویه ه ح د را بنا بر وقوع هر دو بر قوس واحد وزاویه دوم قائمه است بنا بر وقوعش در نصف قطعه پس
وقتیکه بر دو قائمه د ح ب د ط ح دو زاویه د ط ه د ح ه متساوین افزوده شوند دو زاویه ه ط ح ه ح ب
متساوی حاصل آیند وهو المراد ∴ لو ∴ می خواهیم که بر خط مفروض قطعه دائره سازیم بنوعی که قبول کند
زاویه مفروضه را وباید که خط ا ب باشد وزاویه ح ورسم کنیم بر نقطه آ از خط ا ب زاویه ب آ د مثل زاویه ح



وخارج کنیم از نقطه آ عمود آ ه بر خط ب د وعمل کنیم بر نقطه ب از خط ا ب زاویه ا ب ه مثل
زاویه ب آ ه وخارج کنیم آ ه ب ه را تا بر نقطه ه ملاقی شوند ورسم کنیم بر مرکز ه
ببعد ه ا قطعه ا ر ب که مطلوب باشد زیرا که د آ عمود است بر نصف قطر آ ه لهذا بحکم شکل یه مماس باشد
دائره این قطعه را بر نقطه آ وبحکم شکل متقدم زاویه ر که در قطعه ا ر ب واقع است برابر باشد زاویه ب ا د

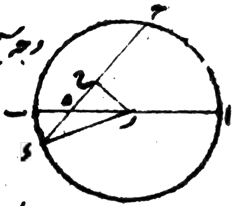
یعنی زاویه حـ ز ا و هو المطلوب ∴ الف ∴ هر دو خط که در دایره متقاطع باشند سطح دو قسم خطی از هشت
برابر می باشد سطح دو قسم خط دیگر را مثلا دو وتر اب حـ د بر نقطه ه متقاطع اند گوئیم که سطح اه در ه ب مساویست
سطح حـ ه را در ه د و این شکل را اختلاف و فروع هست زیرا که هر دو متقاطع قطر باشند یا یکی از ان اینکه
قطر نبود و در قسم دوم تقاطع بر قوائم باشد یا بر غیر قوائم و در قسم سیوم وتری منصف دیگری باشد یا نه
پس هشت وجه باشد و حکم در وجه اول اظهر است و در قسم دوم مثلا قطر اب وتر حـ د را بر قوائم قاطع
است و ز مرکز دایره باشد و وصل کنیم ز د را و چون ظاهر است که خط اب تنصیف پذیر است بر ز و

وجه دوم



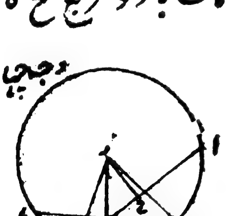
مقسوم است بر ه از ین مر سطح اه در ه ب با مربع ز ه مساویست مربع ز ب
را بحکم شکل ه از ۲ یعنی مربع ز د را بلکه دو مربع ز ه ه د را و بعد اسقاط
مربع ز ه مشترک باقی ماند سطح اه در ه ب مساوی مربع ه د یعنی سطح حـ ه
در ه د چرا که حـ ه ه د بحکم شکل ج برابر اند و در وجه سیوم خارج کنیم از ز عمود ز ح بر وتر حـ د و گوئیم که سطح
اه در ه ب با مربع ز ه یعنی با دو مربع ز ح ح ه مساویست مربع ز ب یعنی مربع ز د را بلکه دو مربع ز ح ح د را

وجه سیوم

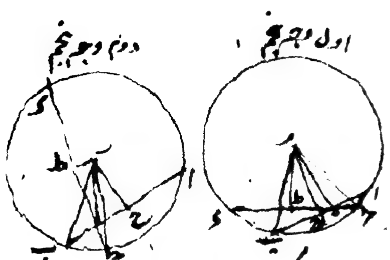


و چون اسقاط کنیم مربع ز ح مشترک را باقی ماند سطح اه در ه ب با مربع ح ه
مساوی مربع ح د را و نیز سطح حـ ه در ه د با مربع ح ه مساویست مربع
ح د را و چون بیندازیم مربع ح ه مشترک را باقی ماند سطح اه در ه ب
مساوی سطح حـ ه را در ه د و در وجه چهارم که در ان وتر اب منصف وتر حـ د است و وصل کنیم
خطوط ز ب ز حـ ز ه را و خارج کنیم از ز عمود ز ح بر اب در ینصورت سطح اه در ه ب با مربع ح ه
مساویست مربع ح ب را و هرگاه مربع ز ح مشترک سازیم سطح اه در ه ب با دو مربع ح ه ز ح

وجه چهارم



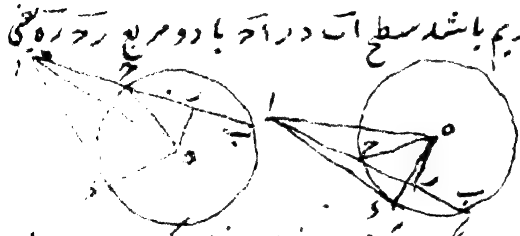
یعنی مربع ز ه مساوی باشد دو مربع ز ح ح ب را یعنی مربع ز ب را بلکه
مربع ز حـ را یعنی دو مربع ز ه ه حـ را و چون مربع ز ه مشترک را بیفکنیم باقی
ماند سطح اه در ه ب مساوی مربع ه حـ یعنی مساوی سطح حـ ه در ه د
و در وجه پنجم نیز وصل کنیم خطوط ز ب ز حـ ز ه را و بیرون آریم از ز دو عمود ز ح ز ط بر دو وتر اب
حـ د و درین هنگام این دو عمود یا در یک جهت از خط ز ه واقع شوند یا در دو جهت آن و بهر تقدیر
سطح اه در ه ب با مربع ح ه مساویست مربع ح ب را و چون مربع ح ز را مشترک گردانیم حاصل شود
سطح اه در ه ب با دو مربع ح ه ح ز یعنی با مربع ز ه مساوی برای دو مربع ح ب ح ز یعنی برای
مربع ز ب و نیز سطح حـ ه در ه د با مربع ط ه مساویست مربع ط حـ را و مربع ط ز را مشترک سازیم



ابتدا سطح ح ه در ه ی با دو مربع ط ه ه ط یعنی مربع ز ه مساوی دو مربع ه ط یعنی مربع ز ح را بلکه مربع ز ب را و چون مربع ز ه مشترک را بیفگنیم باقی ماند سطح ا ه در ه ب مساوی سطح ح ه با د ز ه ی و همین مراد است

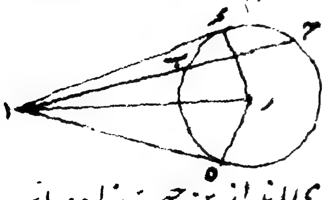
الح ∴ هرگاه دو خط برآیند از نقطه که بیرون دائره است یکی قاطع و دیگری مماس پس سطح جمیع قاطع در قسم بیرونی آن مساوی می باشد مربع مماس را چنانچه از نقطه ا دو خط ا ح ب ا ه خارج شدند بسوی دائره ب ح و اول قطع کرد دائره را و ثانی مماس گشت گوئیم که سطح ا ب در ا ح مساوی است مربع ا ه را و مختلف میشود وقوع این شکل زیرا که قاطع یا بمرکز گذرد یا مابین مرکز و خط مماس واقع شود یا واقع نشود پس اگر بر مرکز که نقطه ه است گذرد وصل کنیم ه ی را و گوئیم که چون خط ب ح تنصیف

پذیر است بر ه و ا فزوده شده است بر استقامت ح ا از این جهت بحکم شکل ۶ از ۲ سطح ب در ح ا با مربع ه ح مساویست مربع ه ا یعنی دو مربع ا ی ه ی را بلکه دو مربع ا ی ه ح را و چون مربع ه ح مشترک را بیفگنیم از هر دو سطح ا ب در ح ا مساوی مربع ا ی باقی ماند و اگر قاطع بمرکز نگذشته باشد وصل کنیم دو خط ا ه ه ح را و برآریم از ه عمود ه ز بر قاطع و گوئیم که سطح ا ب در ا ح با مربع ز ح مساویست مربع ا ز را و چون مربع ه ز را مشترک سازیم باشد سطح ا ب در ا ح با دو مربع ز ح ز ه یعنی



مربع ه ح مساوی دو مربع از ز ه یعنی ا ه بلکه دو مربع ه ی ا ی و چون مربع ه ح مشترک را بیندازیم سطح ا ب در ا ح مساوی مربع ا ی باقی ماند و هو المراد ∴

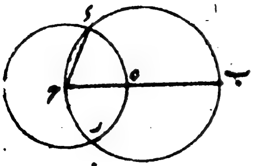
الط ∴ هرگاه برآیند دو خط از نقطه که خارج دائره باشد یکی قاطع و دیگر منتهی پس اگر سطح جمیع قاطع در قدر خارج او مساوی باشد مربع منتهی را پس منتهی مماس دائره باشد چنانچه از نقطه ا بسوی دائره ب ح د دو خط ا ب ح ا د که اول قاطع و ثانی منتهی است برآمدند و سطح ا ح در ا ب مساویست مربع ا د را گوئیم که ا د لامحاله مماس باشد و وصل کنیم میان مرکز ز و نقطه ا و برآریم از نقطه ا خط ا ه که مماس شود دائره را بر نقطه ه و بیان کنیم



که بحکم شکل متقدم مربع ا ه نیز مساویست سطح ا ح را در ا ب از این سبب ا د ا ه متساوی باشند و در دو مثلث ا د ز ا ه ز اضلاع متناظره متساوی اند از این جهت زاویه ا د ز برابر زاویه ا ه ز باشد و زاویه ا ه ز بحکم شکل یز قائمه است پس زاویه ا د ز نیز قائمه باشد و بحکم شکل ید دائره را مماس گردد ∴

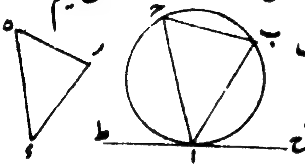
ل ∴ می خواهیم که مساوی خط مفروض در دائره وتری رسم کنیم بشرطیکه آن خط از قطر دائره درازتر نبود مثل خط ا د در دائره ب ح د و خارج کنیم در آن دائره قطر ب ح

جه سازیم از آن خط ح ه مثل د رسم کنیم بر نقطه ح بعد ح ه دائره ه ک ر



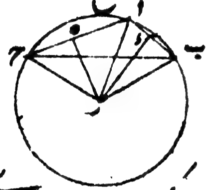
و وصل کنیم ح ی را که وتر دائره ت ح ی می شود برابر ح ه یعنی آ و هو المراد

لا ⁂ میخواهیم که اندرون دائره مثلثی سازیم که زوایاش مساوی زوایای مثلث مفروض باشد و باید که دائره ا ب ح باشد و مثلث ی ه ز اول خط ح ط برآریم که دائره را بر نقطه آ مماس شود و رسم کنیم برا از خط ا ح زاویه ح ا ب مثل زاویه ه و زاویه ط ا ح مثل زاویه ز و وصل کنیم ب ح را پس مثلث ا ب ه مرسوم مطلوب باشد چرا که بحکم شکل لب لا بد است



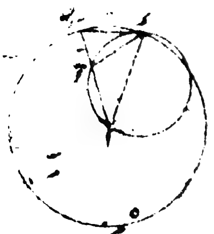
که زاویه ح مساوی زاویه ح ا ب باشد یعنی مساوی زاویه ه و زاویه ب مساوی زاویه ط ا ح یعنی زاویه ز و بنا بر ضرورت تساوی زوایای هر مثلث دو قائمه باقی ماند زاویه ا ح برابر زاویه ی و هو المراد ⁂

لب ⁂ میخواهیم که بر مثلث مفروض دائره رسم کنیم مثلا بر مثلث ا ب ح پس دو ضلع آنرا که محیط بزاویه غیر اصغر باشند مانند دو ضلع ب ا ا ح بر دو نقطه ی ه تنصیف نمایند و از منصف بر هر یک دو عمود ی ز ه ز بکشند تا هر دو عمود بر نقطه ز متلاقی شوند و وصل کنیم خطوط ز ا ز ب ز ح را و این خطوط سه گانه متساوی باشند زیرا که در دو مثلث ب ی ز ا ی ز دو ضلع ب ی ا ی

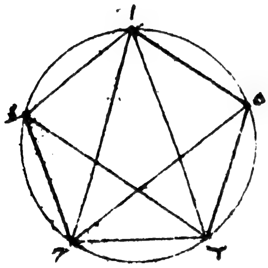


متساوی اند و ضلع ی ز مشترک است و دو زاویه ی قائمه اند لهذا ز ا ز ب متساوی باشند و همین حال در دو مثلث ا ه ز ح ه ز موجود است لهذا ز ا ز ح نیز متساوی باشند از ین جهت هرگاه بر نقطه ز بعد یکی از ین سه خط دائره ب ا ح رسم کنیم بر هر سه زوایای مثلث گذرد و همین مطلوب است ⁂

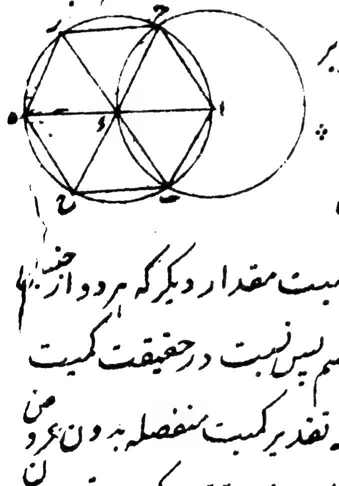
لج ⁂ میخواهیم که مثلثی متساوی الساقین بسازیم که هر یک از زاویتی قاعده اش دو چند زاویه سرش باشد پس اول خط ا ب محدود را بقوت شکل یا از ب بر نقطه ح مقسوم سازند که سطح ا ب در ح ب مثل مربع ا ح باشد بعده بر نقطه ا بعد ا ب دائره ب ی ه رسم کنند و از نقطه ب وتر ب ی خارج کنند برابر ا ح و وصل کنند ا ی را تا مثلث ا ب ی مطلوب حاصل شود و وصل کنند ح ی را و بسازند بر مثلث ا ح ی دائره ا ح ی در ین صورت دو خط ب ا ب ی که خارج اند از ب بسوی دائره ا ح ی و اول قاطع است و ثانی منتهی و سطح ب ا در ب ح مثل مربع ا ح یعنی ب ی است پس خط ب ی مماس باشد دائره ا ح ی را و نیز خارج شد از نقطه تماس که ی است خط ی ح پس زاویه ب ی ح که در قطعه ح ا ی واقع است مثل زاویه ب ی ح باشد و زاویه ح ی ا را مشترک سازیم حاصل شود زاویه ب ی ا یعنی زاویه ب مساوی دو زاویه ح ی ا ح ا ی یعنی زاویه ب ح ی خارج از ین جهت در مثلث ی ح ب دو ساق ی ح ی ب متساوی باشند و دو خط ح ا ح ی که مساوی ی ب اند متساوی



باشند و زاویه ج ا ه مساوی زاویه ج د ا باشد و زاویه ب د ج نیز مساوی زاویه
ا ی بود پس ثابت گشت که هریک از زاویه ا ب و ا ب د دو چند زاویه ا است و این مثلث
مسمی است بمثلث مخمس ؛ **لد** ؛ میخواهیم در دائره مخمس بسازیم پس عمل کنیم
دران دائره مثلث ا ب ج شبیه بمثلث مخمس یعنی زوایای آن متساوی زوایای مثلث مخمس باشند
تنصیف کنیم دو زاویه ا ب ج ا ج ب را بدو خط ب د ج ه و وصل کنیم خطوط ب ه ه ا ا د د ج را تا مسطح ا ه ب ج د مخمس
حاصل گردد زیراکه زوایای ا ج ا ب د ب ج ا ج ه ه ج ب همگانه متساوی اند لهذا قسی واوتار انها نیز متساوی



باشند ازین جهت هر پنج اضلاع متساوی باشند و چون هر زاویه ازان بر سه
قوس متساوی واقع است ازین سبب زوایا هم برابر باشند ؛ **له** ؛
میخواهیم که در دائره مسدسی عمل کنیم چون دائره ا ب ج د و مرکز ان باشد و رسم
کنیم بر نقطه ا که بر محیط واقع است بعد ا د دائره ب د ج و وصل کنیم دو خط ب د
ج د را و خارج کنیم سه خط ا د ب د ج د را از طرف د بسوی نقاط ه ز ح و وصل کنیم اوتار ا ح ح ج ج ه
ه ز ز ح ح ا را تا مسدس تمام شود چه ظاهر است که مثلثات ششگانه متساوی الاضلاع باهم برابر حاصل
میشوند لهذا هر شش خطوط واصله متساوی باشند و هر زاویه که مرکب از دو زاویه مثلث است برابر



زوایای دیگر باشد و نیز ازین بیان ظاهر گشت که ضلع مسدس برابر
نصف قطر می باشد تمام شد جزء سوم ؛ **جزء چهارم**
در خواص مقادیر عامه و احکام نسبت بسیطه و مولفه و حاوی شصت
وهشت شکل ؛ **تبصره** ؛ نسبت عبارتست از کمیت مقداری بسوی کمیت مقدار دیگر که هر دو از جنس
واحد باشند یعنی خط با خط قیاس کرده شود و سطح با سطح و جسم با جسم پس نسبت در حقیقت کمیت
مضافه باشد و منجمله اعراض لازمه کمیت مطلقه باشد و پوشیده نماند که همچنانکه تقدیر کمیت منفصله بدون عروض
بعض لوازم کمیت منفصله مرآنرا تمام نمی شود مانند فرض تجزیتش الی غیر النهایة بران متابه تقدیر کمیت متصله بدون
عروض بعض لوازم کمیت منفصله مرآنرا مثل فرض ترکیبش از احاد عاده حاصل نمی گردد و برخی از نسبت
عاده اعداد است که تحصیلش در مقادیر متصله ممتنع است مثل آنکه جذر را بسوی مجذور یا هر دو را بسوی مکعب
نسبتی حاصل باشد چه درینجا جنسیت که عددیه مطلقه است تغایر نمی پذیرد بخلاف خط که چون
ضلع فرض کرده شود آنرا بسوی سطح مربع یا جسم مکعب نسبتی نباشد بنابر مغایرت اجناس
و هر جا که میان ضلع و مربع سطحی و مکعب مجسم نسبت اجرا یابد پس نخواهد بود مگر باعتبار عروض عدد در ضلع

و نیز بعضی نسبت خاصه مقادیر متصله است مثل منقسم شدن خط بقسمت شکل متوازی و ضرورت وجود مربعات که
میان آنها نسبت دو چند یا سه چند باشد و وجود تباین میان خطوط که عاد مشترک اصلا نداشته باشند بخلاف
اعداد که اصلا قابل قسمت مذکوره نباشند و عددی که دو چند یا سه چند مجذور عددی باشد منطق نبود تباین
اعداد مثل تباین خطوط نیست چه در اعداد واحد عاد مشترک موجود است پس مقادیری که بعض سوی
بعض نسبت است آنند که بسبب تکریر بعضی بر بعضی زیاده شوند مقادیری که بر نسبت واحده باشند یعنی نسبت
اول سوی ثانی مثلا چون نسبت ثالث سوی رابع باشد آن مقادیر آنند که هرگاه گرفته شود هر اضعافی که ممکن
باشد الی غیر النهایت بمرات اول و سیوم بمرات متساوی و بمر دوم و چهارم بمرات متساوی دیگر باشد اضعاف
اولین معا همیشه زاید بر اضعاف اخیرین یا ناقص یا متساوی بشرطیکه اضعاف علی الولاء ماخوذ
باشند و اینچنین مقادیر را متناسبه نامند و اگر بعد اخذ اضعاف دو صنف مذکور باشد اضعاف
اول زاید بر اضعاف دوم و اضعاف سیوم غیر زاید بر اضعاف چهارم بشرط تساوی مرات در
اول و سیوم و هم در دوم و چهارم درینصورت نسبت اول سوی دوم اعظم باشد از نسبت سیوم
سوی چهارم مقادیری که دران تناسب افتد اقل مرتبه آن سه حد است اما حد اوسط را مکرر
گیرند و مقداری را که منسوب سازند مقدم نامند و منسوب الیه را تالی عکس نسبت آنست که مقدم را تالی
گردانند و تالی را مقدم ابدال نسبت آنست که مقدم دوم را تالی مقدم اول سازند و تالی اول را مقدم
تالی دوم یعنی نسبت مقدم بمقدم و تالی بتالی اعتبار نمایند ترکیب نسبت آنست که نسبت مجموع مقدم
و تالی را سوی تالی گیرند تفصیل نسبت آنست که نسبت فضل مقدم را بر تالی سوی تالی گیرند قلب
نسبت آنست که نسبت مقدم سوی فضل مقدم بر تالی گیرند نسبت مساوات آنست که واقع شوند در
نسبت دو صنف از مقادیری که بشمار واحد باشند و هر دو مقدار یک صنف بر نسبت نظیر خود باشد
از صنف دیگر و نسبت مساوات دو گونه باشد منتظمه و مضطربه منتظمه آنست که باشد بترتیب مثلا نسبت
مقدمی سوی تالی چون مقدمی دیگر سوی تالی دیگر و تالی اول سوی دیگر چون تالی دیگر سوی نظیر
آن و مضطربه آنست که علی الترتیب نباشد مثلا نسبت مقدمی سوی تالی چون مقدم دیگر سوی تالی
دیگر و تالی اول سوی دیگر چون دیگر سوی مقدم دوم و پوشیده نماند که چنانچه کمیت را نسبت عارض
می شود همچنان نسبت را تالیف و تجزیه عارض می گردد تفصیلش آنکه همچنانکه کمیت باری در نفس خود
ملحوظ میشود بدین حیثیت که آن کمیت هست و باری بقیاس غیر خود ملحوظ می گردد بدین اعتبار کمیتی
دیگر عارض می شود که نسبت عبارت از انست همچنان این نسبت باری در حد ذات خود ملحوظ

و درین صورت بسیط می باشد و بار ی ملحوظ می گردد بقیاس دو نسبت دیگر پس نسبت ملحوظه اگر

از تضعیف یعنی از ضرب متناظر دو نسبت دیگر حاصل شده باشد نسبت مولفه بود و اگر از تجزیه

مقدار یکی دو نسبت بر مقدار دیگر بر آمده باشد نسبت حادثه بود پس اگر دو قدر نسبت بسیطه متماثل

باشند و نسبتی که از ان مولف شود آنرا مثناة گویند و اگر دو بار تالیف دهند نسبت حاصله را

مثلثه خوانند و همچنین اگر نسبتی را بر نسبتی تجزیه کند و نسبت حادثه مثل نسبت مجزی علیها باشد این نسبت

حادثه را مجزاة اولی نامند و اگر دو بار تجزیه کند و حادثه اخیره مثل نسبت مجزی علیها باشد این حادثه

را مجزاة ثانیه گویند پس از بیان ماضی معلوم شد که هر نسبت بسیطه بعضی اعتبارات معلومه نسبت مولفه و حادثه

است و هر نسبت مولفه و حادثه بسبب آن اعتبارات بسیطه است خط مقسوم بر نسبت ذات وسط

و طرفین آنست که نسبت آن سوی قسم اعظم مثل نسبت قسم اعظم سوی قسم اصغر باشد سطوح

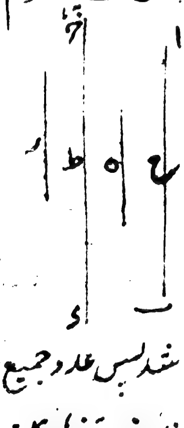
متشابهه آنست که زوایای متناظره آنها متساوی باشند و اضلاع محیطه بزوایای متساویه متناسب دارند

سطوح متکافیة الاضلاع آنست که اضلاع آنها متناسب باشند بر سبیل تقدیم و تاخیر یعنی در هر یک

از آن سطوح مقدم و تالی واقع شود ارتفاع شکل عمودی باشد که از سرش بر قاعده واقع شود هر مقدار

صغیر که کبیر را بعد طرح فنا سازد آنرا عاد و مقدر و جزء نامند و کبیر را ذو اضعاف آن صغیر خوانند **اشکال ا**

هرگاه چهار مقدار متجانس باشند و در اول از اضعاف دوم بود چنانچه در سیوم از اضعاف چهارم



پس در مجموع اول و سیوم از اضعاف مجموع دوم و چهارم باشد همچنانکه در اول در آ

بود مثلا در مقدار آب از اضعاف ه است مثل آنکه در جد است از اضعاف

ز گوییم که در جمیع آب جد از اضعاف جمیع ه ز است همچنانکه در آب تنها از اضعاف

ه است و بهر اثبات این مدعا تقسیم کنیم آب را بر اح بقدر ه و جد را بر جط بقدر ز

درین هنگام جمیع اح جط مثل جمیع ه ز باشد و جمیع ح ب ط د باز دوم مثل جمیع ه ز باشد پس عدد جمیع

آب جد از اضعاف جمیع ه ز مثل عدد هر واحد از دو اضعاف اول است بقیاس اجزاء خود تنها و همین

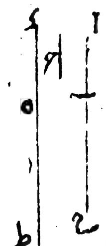
مراد است ✤ **ب** ✤ وقتیکه باشد در مقادیر متجانسه در اول از اضعاف دوم همچنانکه در سیوم از

اضعاف چهارم و در پنجم از اضعاف دوم همچنانکه در ششم از اضعاف چهارم پس در مجموع اول و پنجم از اضعاف

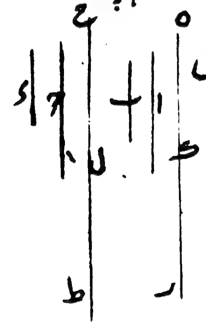
دوم باشد همچنانکه در جمیع سیوم و ششم از اضعاف چهارم مثلا در آب از اضعاف ج است چنانچه در ده

از اضعاف ز و در ب ح از اضعاف ج است چنانچه در ه ط از اضعاف ز پس در جمیع اح انچه از اضعاف

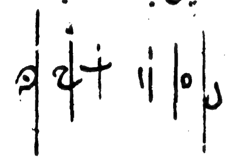
ج باشد همان اضعاف ز در جمیع د ط بود زیراکه عدد انچه در آب است از اضعاف ج مساوی نسبت



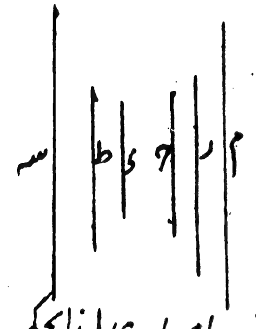
براى آنچه در ه ه است از اضعاف ز و همچنين عدد آنچه در ح ح آلت مساويست مر عددى
را كه در ه ط است و ظاهر است كه چون بر مقادير متساويه متساويه افزايند حاصل هم متساوى
باشد ازين جهت عدد اضعافى كه در آح است مساوى باشد عدد اضعافى را كه در ه ط
است :: ج هرگاه باشد در اول مثل از اضعاف دوم مثل آنكه در سيوم از اضعاف چهارم
است و گرفته شود براى اول و سيوم اضعاف بشمار واحد باشد در اضعاف اول از اضعاف دوم
همچنانكه در اضعاف سيوم از اضعاف چهارم است مثلا در آ از اضعاف ب است همچنانكه در ح



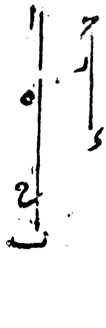
از اضعاف د و بگيريم براى آ هر اضعافى كه خواهيم و آن ه ز باشد و براى ح اضعافى
ديگر بهمان شمار و آن ح ط بود گوييم كه در ه ز هر چه از اضعاف ب باشد در ح ط
نيز بهمان شمار اضعاف د بود زيرا كه هرگاه تقسيم كنند ه ز را بر ك بقدر آ و ح ط را بر ل
بقدر ح باشد در ه ك يعنى در آ از اضعاف ب چنانچه در ح ل يعنى ح از اضعاف
د و در ك ز يعنى آ از اضعاف ب چنانچه در ل ط يعنى در ح از اضعاف د پس بحكم شكل متقدم در جميع ه ز از
اضعاف ب باشد چنانچه در جميع ح ط از اضعاف د است :: د :: هر چهار مقادير كه متناسبه باشند
و گرفته شود براى اول و سيوم اضعاف بيك شمار و براى دوم و چهارم بيك شمار پس باشد نسبت اضعاف



اول سوى اضعاف ثانى چون نسبت اضعاف ثالث سوى اضعاف رابع مثلا
آ ب ح د اربعه متناسبه اند و گرفتيم براى آ ح اضعاف متساويه كه ه ز است و براى

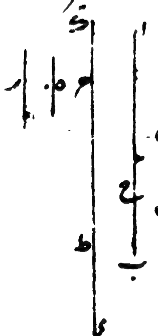


ب د اضعاف متساويه ديگر كه ح ط باشد گوييم كه نسبت ه سوى ح چون نسبت ز سوى
ط باشد زيرا كه هر اضعاف متساويه كه براى ه ز گيرند مانند ل م و براى ح ط همچنين مثل ه
سه باشد ل م نيز اضعاف براى آ ح و ه سه براى ب د بحكم شكل متقدم و هست ل م
بحكم مقدمه كه در تبصره مذكور است زايد يا ناقص يا مساوى معا بقياس ه سه پس اين
هنگام هر اضعافى كه گيرند براى ه ز و ح ط دو اول معا زايد باشند بر دو اخير يا ناقص يا مساوى لهذا بحكم
عكس مقدمه نسبت ه سوى ح چون نسبت ز سوى ط باشد و هو المراد :: ه :: هرگاه دو مقدار باشند كه
يكى اضعاف ديگرى بود و كم كرده شود از آن دو مقدار كه يكى اضعاف ديگرى باشند بهمان عدت نظير از

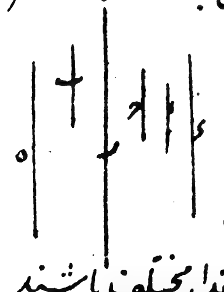


نظير پس آنچه از اضعاف باقى ماند اضعاف باشد بهمان شمار براى باقى ديگر مثلا آ ب
اضعاف است براى ح د و نقصان كرديم ازين هر دو آ ه ح ز و آ ه اضعاف بود براى
ح ز بهمان شمار گوييم كه ه ب اضعاف باشد براى ز د مثل آن زيرا كه اگر ه ب نباشد اضعاف

برای ز و بدان شمار پس باید که اضعاف ماند برای ز بدان عدت ه ح باشد و بحکم شکل اول جمیع اح اضعاف
باشد برای ح ی بهمان شمار و بود اب نیز اضعاف پس اح اب جزو کل که بشمار واحد اضعاف ح ی اند
متساوی باشند این خلف است پس حکم ثابت باشد ❊ و ❊ هرگاه دو مقدار اضعاف باشند
برای دو مقدار دیگر و کم کرده شود از ان دو اضعاف متساوی دیگر که برای همان دو مقدار دیگر باشند
درینصورت باقی ماند اند منقوص منهما دو مقدار مساوی بهر آن دو عاد اول یا باقی ماند اضعاف
برای آنها بشمار واحد مثلا اب حی اضعاف متساوی اند برای ه ز و اح که منقوص است از اب
اضعاف است برای ه بشماری و ح ط که منقوص است از ح ی اضعاف است برای ز بهمان شمار
گوئیم که ح ب باقی اگر مثل ه باشد ط ی باقی نیز مثل ز بود و اگر اضعاف باشد برای ه ط ی نیز اضعاف

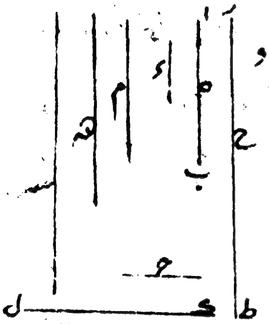


باشد برای ز بهمان شمار و بگردانیم ح ک را مثل ز یا اضعاف ز یعنی همچنانکه ح ب باشد
بنسبت ه و درین هنگام می شود در اح اول از اضعاف ه ثانی مثل آنکه در ح ط ثالث
است از اضعاف ز رابع و در ح ب خامس از ه ثانی آنچه در ک ح سادس است
از ز رابع لهذا بحکم شکل دوم باشد در جمیع اب از اضعاف ه مثل آنکه در جمیع ک ط
از اضعاف ز است و بود در ح ی مثل این اضعاف لهذا ک ط ح ی برابر باشند و بعد اسقاط
ح ط مشترک باقی ماند ک ح مساوی برای ط ی پس اگر ک ح مثل ز بوده باشد ط ی نیز مثل ز باشد
و اگر اضعاف بوده باشد این نیز بهمان شمار اضعاف بود و همین مطلوبست ❊ ز ❊ مقادیری که
برابر باشند نسبت آنها سوی مقدار واحد برابر باشند و همچنین نسبت یک مقدار معین سوی مقادیر متساوی
نیز برابر میباشد چنانچه دو مقدار اب متساوی اند پس نسبت هر واحد سوی ح یکی باشد و نسبت ح نیز



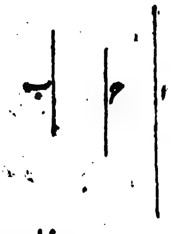
سوی هر یک از اب یک نسبت است زیرا که هرگاه گرفته شود برای اب هر اضعاف
متساوی که ممکن باشد مثل د ه و برای ح هر اضعافی که ممکن باشد مثل ز درینصورت
میباشد هر یک از د ه معاً مساوی یا ناقص یا زاید از ز و همچنین از جانب دیگر پس
بحکم عکس مقدمه منصره نسبت مذکوره یکی باشد و هو المراد ❊ ح ❊ هرگاه دو مقدار مختلف باشند
پس نسبت اعظم آنها سوی مقدار سیوم اعظم می باشد از نسبت اصغر آنها سوی سیوم و نسبت سیوم سوی اعظم
اصغر می باشد از نسبت آن سوی اصغر چنانچه اب اعظم است از ح گوئیم که نسبت اب سوی د اعظم
است از نسبت ح سوی د و نسبت د سوی اب اصغر است از نسبتش سوی ح و جدا کنیم از اب ه
مثل ح و یکی از دو مقدار اه ه ب که افزون نباشد از صاحبش ممکن است که تضعیف کرده شود تا زاید

لم هر که ح و باید که آه بدین صفت باشد و اضعافش اخذ کنیم تا حاصل شود زح اعظم از ح و اگر بود رشد
ه اعظم از ح بلا تضعیف بگیریم برای آن هر اضعافی که اتفاق افتد و آن اضعاف زح باشد و برای آه
اضعافی دیگر بشمار آن کح ط باشد و برای ح مثل آن و آن کل باشد و ضرور است کح طا سل
مساوی باشند و هر یک از آنها اعظم باشد از ح و بگیریم برای ح ضعف او که م باشد و سه اضعاف
او که ه بود و همچنین پی در پی اضعاف گرفته باشیم تا منتهی شود به اقل اضعاف او که زیاده باشد بر کل

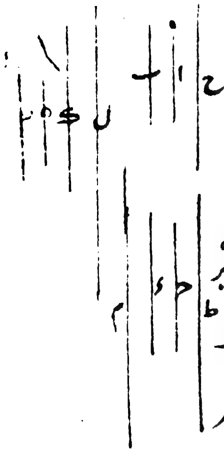


و آن اضعاف سه باشد و ه که قبل اوست اعظم نباشد از کل یعنی ح ط و
هرگاه زیاده کند ح را بر ه حاصل شود مقدار سه و زح را بر ح ط حاصل گردد
زط و زح اعظم است از ح پس جمیع زط اعظم باشد از سه و مجموع زط
اضعاف است برای مجموع آب چنانچه کل اضعاف است برای ح پس درین هنگام
یافته شد برای آب و ح اضعاف متساویه و برای ح اضعافی دیگر و زیاده شد اضعاف آب بر اضعاف ح و
اضعاف ح افزون نگشت ازین جهت بحکم مقدمه نسبت آب سوی ح اعظم باشد از نسبت ح سوی
آن و نیز یافته شد برای ح اضعافی که زیاده نگشت بر اضعاف آب و زیاده شد بر اضعاف ح پس
نسبت ح سوی آب اصغر باشد از نسبت آن سوی ح و همین مراد ماست ❊ ط ❊ اقداری
که نسبت آنها سوی یک مقدار متساوی باشد متساوی اند و همچنین مقادیری که نسبت یک مقدار سوی
آنها یکی باشد متساوی اند مثلاً نسبت آ سوی ح چون نسبت ت سوی ح است گوئیم که آت متساوی اند

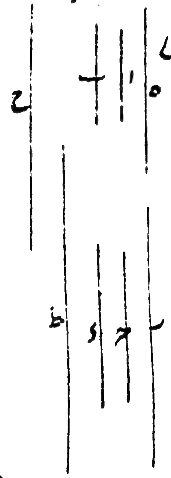
و نیز نسبت ح سوی آ چون نسبت ح سوی ت است درینصورت هم آت متساوی باشند
زیراکه در صورت اختلاف نسبت نیز مختلف شود و حال آنکه نسبت متساوی مفروض
است پس خلف لازم آید لهذا حکم مذکور ثابت باشد ❊ ی ❊ هر دو مقدار که باشند
و نسبت اول سوی سیوم اعظم بود از نسبت دوم سوی آن پس اول اعظم باشد از دوم و هر مقدار
ازان دو که نسبت سیوم سوی او اعظم باشد اصغر بود ازانکه نسبت سیوم سویش اصغر است چنانچه نسبت



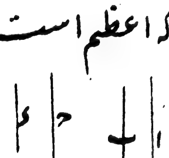
آ سوی ح اعظم است از نسبت ت سوی ح گوئیم که آ اعظم باشد از ت زیراکه اگر
مساوی بود یا اصغر بحکم شکل ح و ط لازم آید که نسبت آ سوی ح مثل نسبت ت سوی ح
باشد یا اصغر ازان این هر دو خلف است پس بالضرورت آ کلان تر باشد از ت و نیز
نسبت ح سوی ت اعظم است از نسبتش سوی آ درینصورت هم آ کلان تر باشد از ت و الا بعینه خلف
مذکور لازم آید ❊ یا ❊ نسبتهائی که بیک نسبت برابر باشند با خود ها نیز برابر اند چنانچه نسبت آ سوی



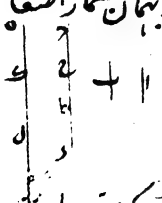
ت چون نسبت ح سوی ی است و نسبت ه سوی ز نیز چون نسبت ح سوی ی است
گوییم که نسبت ه ز چون نسبت آ ت است و بگیریم برای مقادیر آ ح ه هر اضعافی که ممکن
باشد بشمار واحد و آن ح ط ک باشد و برای مقادیر ت ی ز هر اضعافی متساوی که گرفتن
توانیم و آن ل م ن است و از آنجا که نسبت آ ت چون نسبت ح ی است باشد زیادتی و کمی و برابری
ح ط برای ل م معا و نیز چون نسبت ح ی مثل نسبت ه ز است باشد زیادتی و کمی و برابری ط ک
برای م ن نیز یکبارگی و بدین سبب زیادتی و کمی و برابری ح ک برای ل ن نیز همچنان باشد
ازین هم نسبت آ ت چون نسبت ه ز باشد و نیز ازین بیان واضح میشود که چون یکی از دو نسبت متساوی از
نسبتی ثالث اعظم باشد دوم نیز اعظم خواهد بود ؛ **یب** ؛ هرگاه مقادیر متناسبه باشند پس نسبت



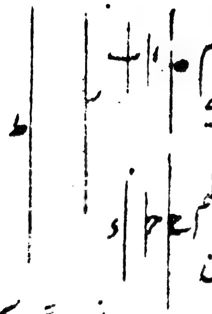
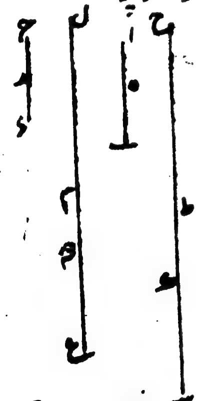
مقدمی سوی تالیش چون نسبت مجموع مقدمات سوی مجموع توالی باشد چنانچه نسبت آ سوی
ت چون نسبت ح سوی ی است گوییم که نسبت آ سوی ت چون نسبت مجموع آ ح سوی مجموع
ت ی باشد و بگیریم برای آ ح هر اضعافی متساوی که گرفتن توانیم و آن ه ز باشد و همچنین
برای ت ی هر اضعافی که خواهیم و آن ح ط باشد و چون نسبت واحده است ازین جهت
اگر ه افزون باشد از ح ز ناقص باشد از ط و اگر مساوی بود مساوی و اگر زاید باشد زاید
ازین جهت حالت جمیع ه ز با جمیع ح ط مثل حالت ه ح بود و ضرور است که نسبت آ
سوی ت چون نسبت جمیع آ ح سوی جمیع ت ی باشد و بر همین حکم ثابت باشد اگر مقدمات و توالی از
متکثر باشند ؛ **یج** ؛ وقتیکه چهار مقدار متناسب باشند اگر اول کلان تر باشد از سیوم دوم
نیز کلان تر بود از چهارم و همین حال است در صغر و مساوات چنانچه نسبت آ ت مثل نسبت ح ی است و باید
که اول آ اعظم باشد از ح گوییم که ت نیز اعظم بود از ی زیرا که مطابق شکل دهم نسبت آ که اعظم است



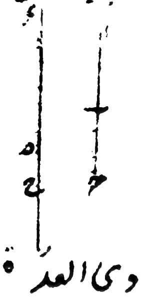
سوی ت اعظم باشد از نسبت ح صغر سوی آن و نسبت ح سوی ی چون نسبت آ سوی
ت است لهذا نسبت ح سوی ی اعظم باشد از نسبت آن سوی ت پس ت اعظم باشد
از ی و مساوات و صغر را بر همین قیاس کنند ؛ **ید** ؛ برای هر دو مقدار که اضعاف متساویه گیرند پس
نسبت اضعاف مثل نسبت هر دو مقدار باشد مثلا آ ت دو مقدار اند و ح ی اضعاف آ است و ه ز بهمان شمار اضعاف



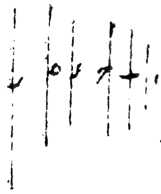
ت گوییم که نسبت ح ی سوی ه ز چون نسبت آ سوی ت باشد و تقسیم کنیم ح ی را بر ح ط
بقدر آ و ه ز را بر ک ل بقدر ت و ظاهر است که نسبت ح ح سوی ه ک چون نسبت آ
سوی ت است همچنین نسبت ح ط سوی ک ل و نسبت ط ی سوی ل ز چون ح ح ط ی که مقدار مانند

اند نسبت مجموع آنها سوی مجموع ه ک ل ر که توالی اند مثل نسبت ح سوی ه یعنی نسبت آ سوی ب
باشد بحکم شکل یب و همین مراد است ❊ **له** ❊ هرگاه چهار مقادیر متناسبه از یک جنس باشند
و ابدال نسبت کرده شود نیز متناسبه باشند چنانچه نسبت آ سوی ب چون نسبت ح سوی د است گوییم که
نسبت آ سوی ح چون نسبت ب سوی د باشد و بنا بر اثبات دعوی بگیریم برای آ ب اضعاف متساویه آن

قدر که توانیم و آن ه ز باشد و برای ح د نیز همچنان و آن ح ط است پس بحکم شکل متقدم
نسبت آ سوی ب چون نسبت ه سوی ز باشد و همچنین نسبت ح سوی د چون نسبت ح سوی
ط بود لهذا نسبت ه سوی ز چون نسبت ح سوی ط باشد و بحکم شکل سیزدهم اگر ه اعظم
باشد از ح ز نیز اعظم بود از ط و اگر اصغر باشد اصغر و اگر مساوی بود مساوی و درین
هنگام ه ز که اضعاف آ ب اند معاً زاید باشند بر ح ط که اضعاف ح د اند یا ناقص یا مساوی پس نسبت آ سوی
ح چون نسبت ب سوی د باشد و همین مطلوب است ❊ **لو** ❊ هرگاه مقادیر حین ترکیب متناسب
باشند هنگام تفصیل نیز متناسب بوند چنانچه نسبت آ ب سوی ب ه چون نسبت ح د سوی د ز است بر سبیل
ترکیب گوییم که نسبت آ ه سوی ه ب چون نسبت ح ز سوی ز د بر سبیل تفصیل و باید که بگیریم برای
هر واحد از آ ه ه ب ح ز ز د اضعافی متساوی که توانیم و آن ح ط ط ک ل م م ه باشد و درین صورت
بحکم شکل اول در جمیع ح ک از اضعاف جمیع آ ب باشد بهمان عدت و همچنین در جمیع ل ه از اضعاف
ح د و باز بگیریم برای ه ب و ز د اضعافی دیگر متساوی العدة و آن ک س ه ع بود و چون در ک ط

اول از اضعاف ه ب دوم است چنانچه در م ه سیوم از اضعاف ز د چهارم
و در ک س پنجم از اضعاف ه ب دوم چون در ه ع ششم از اضعاف ز د
چهارم است لهذا بحکم شکل دوم جمیع ط س اضعاف باشد مر ه ب را بشماری
که در جمیع م ع از اضعاف ز د باشد و هرگاه معلوم گشت که ح ک ل ه اضعاف
متساویه اند برای آ ب ح د و ط س م ع اضعاف متساویه اند برای ه ب ز د
و نسبت آ ب سوی ه ب چون نسبت ح د سوی د ز است لهذا ح ک ل ه معاً زاید باشند بر ط س
م ع یا ناقص یا برابر و هرگاه ط ک م ه مشترک را بیندازیم باقی ماند ح ط ل م معاً زاید بر ک س
ه ع یا ناقص یا مساوی و ح ط ل م اضعاف متساوی اند برای آ ه ح ز و ک س ه ع برای ه ب
ز د ازین سبب بحکم عکس مقدمه که در تبصره مذکور است نسبت آ ه سوی ه ب چون نسبت ح ز سوی
ز د باشد و هو المراد ❊ **یز** ❊ وقتیکه مقادیر در حالت تفصیل متناسب بوند هنگام ترکیب

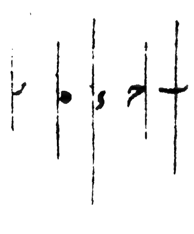
نیز متناسب باشند چنانچه نسبت اب سوی بج چون نسبت ده سوی هز است بر سبیل تفصیل گوئیم
که نسبت اج سوی بج چون نسبت دز سوی هز باشد بر سبیل ترکیب واگر چنین نباشد باید که نسبت



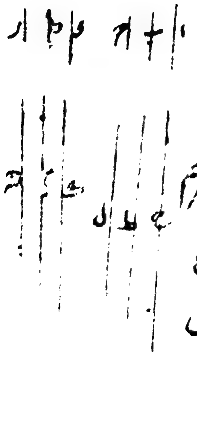
دز سوی ح ز بود که مثلاً اصغر است از هز وچون بحکم شکل متقدم تفصیل نسبت کنیم
باشد نسبت اب بسوی بج یعنی نسبت ده سوی زه بلکه چون نسبت دح سوی ح ز بود
و ده اصغر است از دح پس بحکم شکل ید ه ز کل اصغر باشد از ح ز جزو این خلف است
پس و برین نهج حکم ثابت باشد ✽ **یح** ✽ هرگاه دو صنف باشند از مقادیر متساوی العدد
و نسبت هر دو مقدار از صنفی بر نسبت دو مقدار از صنف دیگر باشد و نسبت واقعه منتظم بود پس آن مقادیر
در صورت مساوات متناسب باشند مثلاً اب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر و نسبت اب چون



نسبت د ه است و نسبت ب ج چون نسبت ه ز گوئیم که نسبت اج چون نسبت د ز باشد
زیرا که چون دو مقادیر اب د ه ابدال نسبت کنیم نسبت اد چون نسبت ب ه باشد و
دو مقادیر ب ج ه ز بعد ابدال نسبت ب ه چون نسبت ج ز باشد از ین جهت بحکم شکل یا
نسبت اد چون نسبت ج ز باشد و بعد ابدال نسبت اج چون نسبت د ز باشد و هو المراد ✽ **یط** ✽
وقتیکه دو صنف باشند از مقادیر متساوی العدد و هر دو مقدار از صنفی بر نسبت دو مقدار از صنفی دیگر
باشد و نسبت واقعه مضطربه بود پس اگر اول از صنف اول اعظم باشد از اخر آن اول صنف دوم



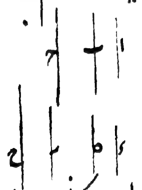
نیز اعظم باشد از اخیر خود و اگر مساوی بود مساوی باشد و اگر اصغر بود
اصغر مثلاً اب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر و نسبت اب چون نسبت ه ز
است و نسبت ب ج چون نسبت د ه گوئیم که اگر ا اعظم باشد از ج د نیز
اعظم بود از ز و اگر مساوی بود مساوی و اگر اصغر بود اصغر و باید که اول اعظم
بود پس نسبت ا سوی ب یعنی نسبت ه سوی ز اعظم است از نسبت ج سوی ب بحکم شکل دهم پس ا اعظم
باشد از ز و برین قیاس در صورت مساوات یا اصغر مدعا ثابت باشد ✽ **ک** ✽ هرگاه نسبت دو صنف



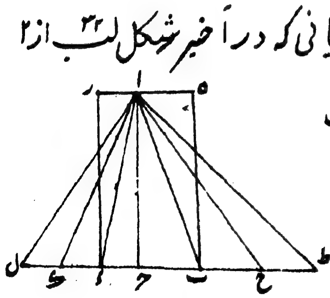
مقادیر بعینها مثل نسبت شکل متقدم باشد پس در صورت مساوات متناسبه
باشند مثلاً اب ج صنفی است و د ه ز صنف دیگر و نسبت اب چون نسبت ه ز
است و نسبت ب ج چون نسبت د ه گوئیم که نسبت اج چون نسبت د ز باشد و بگیریم
برای مقادیر اب د اضعاف متساوی که ممکن باشد و آن ح ط ک باشد و همچنین
برای مقادیر ج ه ز و آن ل م ن باشد پس بحکم شکل چهاردهم نسبت ح ط مثل

نسبت آ ت باشد و نسبت م د مثل نسبت ه ر پس نسبت ح ط مثل نسبت م د باشد و برین قیاس نسبت ط ل مثل نسبت ک م باشد و درین هنگام ظاهر شد که مقادیر ح ط ل صنفی با مقادیر ک م د که صنف دیگر است متناسب بمساوات مضطربه اند مثل دو صنف اصل پس بحکم شکل متقدم زیادتی و نقصان و مساوات ح ک بر ل د معا باشد لهذا نسبت آ ح چون نسبت ه ر بود و همین مراد است ؛

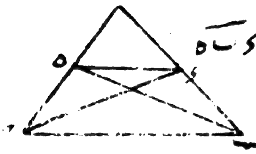
کا ؛ هر سه مقدار که از جنس واحد باشند نسبت اولش سوی سیوم مولف میباشد از نسبت اول و دوم و نسبت دوم و سیوم مانند سه مقادیر آ ت ح پس نسبت ا ح مولف باشد از نسبت آ ت و نسبت ت ح و باید که قدر ه را بازای واحد فرض کنیم و بگردانیم نسبت ه ر مثل نسبت آ ت و نسبت ه ر مثل نسبت ت ح درینوقت بحکم شکل ح ظاهر است که نسبت ه ر چون نسبت آ ح باشد چون ه مقابله واحد ماخوذ است لهذا ه بقیاس واحد قدر نسبت آ ت باشد و ر قدر نسبت ت ح و تضعیف کنیم قدر ه را بر ح قدر نسبت مولفه حادث شود و ازانجا که تضعیف مقدار بمقدار عبارت است از تحصیل مقداری که نسبت احد المضعف سوی آن مقدار چون نسبت واحد سوی مضعف دیگر باشد ازین جهت نسبت ه سوی ح چون نسبت ه واحد باشد سوی ر یعنی مثل نسبت آ سوی ح و بود نسبت ه ح مولف از نسبت ه ه و ه ر لهذا نسبت ا ح نیز مولف باشد از نسبت آ ت و ت ح و هو المراد ؛ ۱۲ مولف نسب



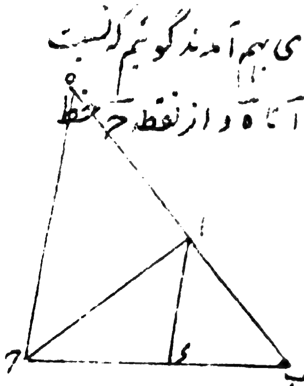
لب ؛ سطوح متوازی الاضلاع یا مثلثات وقتیکه ارتفاع آنها متساوی باشد پس نسبت بعض سوی بعض مانند نسبت قواعد سوی قواعد باشد چنانچه دو سطح ه ح ح ر متوازی الاضلاع و دو مثلث ا ب ح ا ح د متساوی الارتفاع اند گوییم که نسبت هر دو سطح یا هر دو مثلث چون نسبت ت ح ح د باشد و برآریم ت د را در هر دو جهت سوی ط ل و جدا کنیم از ت ط امثال ت ح بعدتی که ممکن باشد و آن ت ح ح ط باشد و همچنین جدا کنیم از د ل امثال ح د و آن د ک ک ل باشد و وصل کنیم خطوط ا ح ا ط ا ک ا ل پس مثلثات ا ح ت ا ت ح ا ح ط بنابر مساوات ح ت ت ح ح ط متساوی باشند بحکم بیانی که در آخر شکل لح از ا مذکور است و همچنین از جهت مساوات ح د د ک ک ل مثلثات ا ح د ا د ک ا ک ل متساوی باشند و ظاهر است که مجموع سه مثلث اول که مثلث ا ح ط است اضعاف مثلث ا ح ت باشد و مجموع سه قاعده ح ت ت ح ح ط یعنی خط ح ط اضعاف قاعده ح ت است بهمان شمار و مجموع سه مثلث آخر اضعاف مثلث ا ح د است و مجموع سه قاعده ح د د ک ک ل یعنی خط ح ل اضعاف قاعده ح د است و بعد این تمهید گوییم که جمیع مثلث ا ح ط اگر زاید باشد بر جمیع مثلث ا ح ل جمیع ح ط نیز زاید ۱ من ۶ اقلیدس



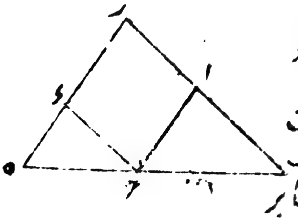
باشد بر جمیع ح ل و اگر مساوی یا ناقص باشد ح ط نیز مساوی یا ناقص بود از این جهت نسبت مثلث ا ب ح
سوی مثلث ا ح د چون نسبت ح ب سوی ح د باشد و چون در دو مثلث حکم ثابت شد در دو سطح نیز
حکم ثابت باشد زیرا که سطح ه ح دو چند مثلث ا ب ح است و سطح ح ر دو چند مثلث ا ح د و نسبت اضعاف
چون نسبت انصاف است و هو المطلوب ؛ ب ج ؛ هرگاه قطع کند خطی دو ضلع مثلث را و موازی ضلع
سیوم باشد پس هر دو ضلع را بیک نسبت قطع کرده باشد چنانچه خط د ه دو ضلع ا ب ا ح را از مثلث ا ب ح
قطع کرد مع توازی ضلع ب ح گوئیم که نسبت ا د سوی د ب چون نسبت ا ه سوی ه ح باشد و وصل کنیم ب ه ح د را پس
دو مثلث د ب ه ه ح د که بر قاعده د ه و میان دو متوازی د ه ب ح واقع اند متساوی باشند و نسبت مثلث



ا د ه سوی آن هر دو مثلث واحد باشد بحکم شکل ز و لیکن نسبتش سوی مثلث د ب ه
چون نسبت ا د سوی د ب است و سوی مثلث ه ح د چون نسبت ا ه سوی ه ح
است پس نسبت ا د سوی د ب چون نسبت ا ه سوی ه ح باشد و این بود مراد ما ؛ ب د ؛
هر مثلثی که خارج کرده شود از یک زاویه او خطی سوی وترش و آن خط تنصیف زاویه کرده باشد و تر
نسبت یک قسم وتر سوی قسم دیگر مثل نسبت ضلعی که متصل قسم اول است سوی ضلع دیگر باشد مثلاً
در مثلث ا ب ح از زاویه ا خط ا د کشیده شد و دو زاویه ب ا د د ا ح متساوی بهم آمدند گوئیم که نسبت
ب د سوی د ح چون نسبت ا ب سوی ا ح باشد و برآریم خط ب ا را از جهت ا تا ه و از نقطه ح خط

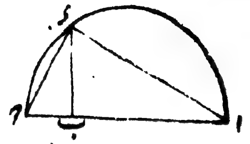


ح ه موازی د ا کشیم تا با مخرج را بر ه ملاقی شود و چون زاویه ا ه ح داخله
که مساویست زاویه ب ا د خارجه را مساوی زاویه د ا ح نیز باشد یعنی زاویه
ا ح ه را که بقیاس د ا ح متبادله است ازین جهت در مثلث ا ه ح دو ضلع
ا ه ا ح متساوی باشند بعده گوئیم که نسبت ب د سوی د ح چون نسبت ب ا سوی ا ه اعنی سوی ا ح
باشد و هو المراد ؛ ب ه ؛ هر دو مثلث که زوایای متناظره آنها متساوی باشند اضلاع
متناظره متناسبه باشند مثلاً در دو مثلث ا ب ح د ح ه زاویه ب ا ح مساویست زاویه ح د ه را و زاویه

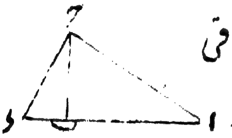


ب ح ا زاویه ح ه د و زاویه ح ب ا زاویه ه ح د را گوئیم که نسبت ا ب سوی ح د
چون نسبت ا ح سوی د ه یا نسبت ب ح سوی ح ه باشد و باید که آن هر دو مثلث
بر خط ب ح ه باشند و خارج کنیم ب ا ه د را از جهت ا د تا ملاقی شوند بر ز و بنابر
تساوی دو زاویه ا ب ح د ح ه داخله و خارجه دو خط ا ب د ح متوازی باشند و همچنان دو خط ا ح د ه
لهذا سطح ا د متوازی الاضلاع باشد و نسبت ب ح سوی ح ه چون نسبت ب ا سوی ا ز اعنی ح د باشد

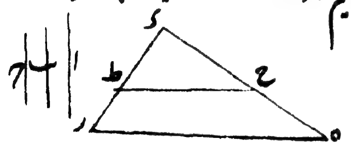
بلکه چون نسبت ز ی یعنی اح سوی ز ه نیز بود و همین مراد است ؛ **الو** ؛ می خواهیم که خطی پیدا کنیم ٩ من ٦ اقلیدس
که وسط باشد در نسبت میان دو خط مفروض و باید که آن دو خط مفروض اب بح متصل بر استقامت
باشند و رسم کنیم بر مجموع نصف دایره ادح و خارج کنیم از ب عمود ب د تا محیط پس همین عمود وسط باشد



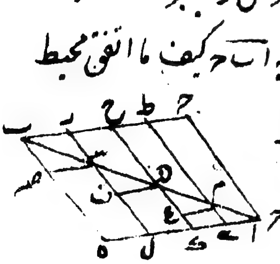
میان اب بح زیرا که هرگاه وصل کنیم اد حد را پیدا شود زاویه ادح
قائمه بحکم شکل لا از ٣ و چون هر واحد از دو زاویه اب د و ح ب د با زاویه
ب د ح مثل قایمه اند متساوی باشند و علی هذا القیاس دو زاویه ب اد ب د ح که با زاویه ب د ا مثل
قایمه اند متساوی باشند پس در دو مثلث اب د ب د ح زوایای نظایر متساوی اند از این جهت اضلاع
نظایر متناسب باشند و نسبت اب سوی ب د چون نسبت د ب سوی ب ح باشد و هو المراد ؛ **الز** ؛
می خواهیم که خطی پیدا کنیم که برای دو خط مفروض ثالث باشد در نسبت و باید که دو خط مفروض اب بح ١٠ من ٦ اقلیدس مولف
محیط بقایمه اب ح باشند و وصل کنیم اح را و برآریم از نقطه ح بر خط اح عمود ح د بنوعی که جهت دو



نقطه ب د از ح واحد باشد و برآریم اب را از جهت ب تا این عمود را بر د ملاقی
شود درین هنگام خط ب د ثالث خطین پیدا می شود چرا که بمثل بیانی که در
شکل متقدم گذشت زوایای متناظره از دو مثلث اب ح ب ح د قایم الزاویه متساوی اند از این جهت
نسبت اب سوی ب ح چون نسبت ب ح سوی ب د باشد ؛ **الح** ؛ می خواهیم که پیدا سازیم خط ١١ من ٦ اقلیدس
چهارم در نسبت مر سه خطوط مفروضه را مانند خطوط اب ج د و رسم کنیم دو خط د ه د ز محیط بزاویه ه د ز

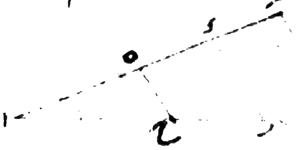


و جدا کنیم از د ه د ح مثل اب و ح ه مثل ب ح و از د ز د ط مثل ح و
وصل کنیم ح ط را و برآریم از نقطه ه خط ه ز موازی ح ط تا ملاقی
شود د ز را بر ز و درین هنگام خط ط ز رابع پیدا شود زیرا که بحکم شکل الج نسبت د ح سوی ح ه چون
نسبت د ط سوی ط ز باشد و هو المراد ؛ **الط** ؛ می خواهیم که خط مفروض را باجزاء متساویه قسمت ١٢ من ٦ اقلیدس مولف
کنیم مانند خط اب و بیرون آریم از نقطه ب خط ب ح تا با خط اب زاویه اب ح کیف ما اتفق محیط

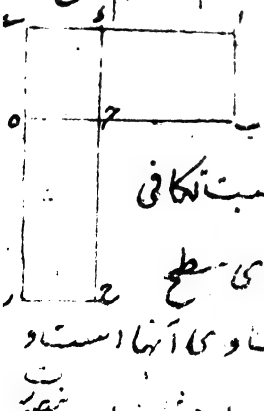


شود و بسازیم بر نقطه ا از خط ب ا زاویه ب ا ه مثل زاویه اب ح تا خط
ا ه موازی ب ح پیدا شود و جدا کنیم از ب ح خطوط ب ز ز ح ح ط ط ح
متوالیه متساویه و عددش مثل عدد اجزاء مطلوب التقسیم باشد و همچنان
جدا کنیم از ا ه ای ی ک ک ل ل ه متوالیه مساوی خط ب ز در مقدار و شمار و وصل سازیم خطوط
ح ا ط ی ح ک ز ل ب ه را که بر نقاط م ه س خط اب را باجزاء متساویه قسمت نمایند و عددش شمار

اقسام خط ب ح باشد زیرا که بر [?] خارج کنیم از نقاط م ه ۃ خطوط م ع ه ف ... موازی ب ح ل
ل ه این هر سه خطوط متساوی حاصل شوند بنا بر تساوی خطوط ب ک ک ل ل ه بحکم شکل لط از ا
لهذا در مثلثات ا ب م م ع ه ... اضلاع ا ب م ع ه ف ... متساوی اند و زوایای ا م
ع م ق ... که بعضی داخله و بعضی خارجه اند و بسبب وقوع خط ا ب بر متوازیات ا ب م ع ه ف
... حادث از م متساوی باشند و همچنین زوایا ا ه ب م ه ع ... که از وقوع ا ب خط
بر متوازیات ... حادث اند متساوی باشند ازین جهت بحکم شکل کو از ا باقی
اضلاع نظایر این مثلثات متساوی باشند لهذا خطوط ا م م ه ... که اضلاع متناظره اند
متساوی باشند و هو المراد ❊ ل ❊ میخواهیم که تقسیم کنیم خطی را بنسبت اقسام خط دیگر چون خط ا ب
را بنسبت اقسام خط ا ح که ح د د ه ه ا است و محیط سازیم آن هر دو خط را بزاویه ا و وصل کنیم ح ب
... ازیم از د ه دو خط د ز ه ح موازی ح ب پس دو نقطه ز ح

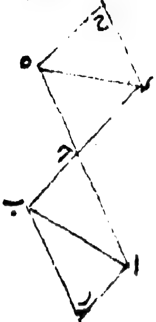


خط ا ب را بر نسبت اقسام خط ا ح منقسم گردانند زیرا که بحکم شکل ...
نسبت ا ه سوی ه د چون نسبت ا ح سوی ح ز است و همچنین نسبت ا د سوی د ح چون نسبت ا ز سوی
ز ب است پس اقسام خط ا ب بر نسبت اقسام خط ا ح باشد و هو المراد ❊ لا ❊ وقتیکه در دو سطح
متوازی الاضلاع دو زاویه برابر باشند پس اگر آن دو سطح برابر باشند اضلاعی که بدان دو سطح محیط
اند متکافی باشند و اگر اضلاع متکافی باشند هر دو سطح بایکدیگر برابر بوند مثلاً دو زاویه ح از دو سطح
ا ح ح ر متوازی الاضلاع متساوی اند و اول باید که هر دو سطح برابر باشند گوئیم که نسبت ب ح سوی
ح ه چون نسبت ح ح سوی ح د باشد و چون دو زاویه ح برابر اند لهذا این دو سطح را چنان فرض کنیم
که دو خط ب ح ح ه متصل واحد شوند و همچنین دو خط ح ح ح د وحدت پذیرند و تمام سازیم سطح ح ب
متوازی الاضلاع را پس نسبت هر دو سطح سوی سطح ح ب واحد باشد

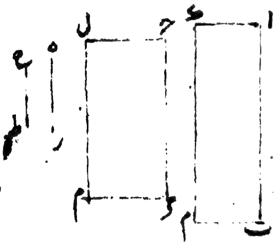


لیکن نسبت اول سوی آن چون نسبت ب ح سوی ح ه است و نسبت
ثانی چون نسبت ح ح سوی ح د است پس تکافی اضلاع ثابت باشد و نیز اگر نسبت تکافی
متحقق بود هر دو سطح متساوی باشند زیرا که در نصورت نسبت هر دو سطح سوی سطح
ح ب بعینها نسبت اضلاع است و تساوی نسبت آنها سوی شئی واحد مستلزم تساوی آنها است و
هو المطلوب ❊ لب ❊ هرگاه در دو مثلث دو زاویه برابر باشند و مثلث برابر مثلث بود در آن صورت
اضلاع آنها متکافی النسبه باشند و اگر اضلاع متکافی باشند مثلث مثل مثلث بود چنانکه در دو

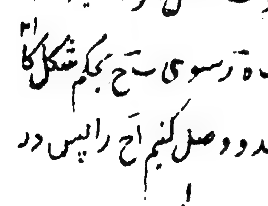
مثلث ا ب ج د ج ه دو زاویه ج متساوی اند و اول آن هر دو مثلث متساوی باشند گوییم که نسبت اج
سوی ج ه چون نسبت د ج سوی ج ب باشد و وضع هر دو مثلث چنان گیریم که دو خط اج ج ه متصل
واحد باشند و همچنین دو خط د ج ج ب و خارج کنیم از ا ب دو خط ا ر ب ر موازی دو خط ج ب ج ا
تا ملاقی شوند بر ر و از دو نقطه د ه دو خط د ح ه ح موازی برای دو خط ج ه ج د تا ملاقی شوند



بر ح و درین هنگام دو سطح ج ر ج ح متوازی الاضلاع متساوی پیدا شوند
و بحکم شکل متقدم نسبت اضلاع مذکوره بر سبیل تکافی باشد و نیز اگر اضلاع
متکافی باشند مثلث برابر مثلث بود چه تکافی اضلاع مستلزم تساوی دو
سطح است و تساوی دو سطح مستلزم تساوی دو مثلث است که هر یک
نصف سطح کل خود اند و این عین مراد ماست ؛ لح ؛ هر چهار خط که متناسب باشند سطح اول در ۱۷
چهارم برابر سطح دوم در سیوم باشد چنانچه خطوط ا ب ج د ه ر ح ط اربعه متناسبه اند گوییم که سطح ا ب
در ح ط برابر سطح ج د در ه ر باشد و برآریم از دو نقطه ا ج دو عمود ا ک ج ل مثل دو خط ح ط ه ر و تمام
سازیم دو سطح ا م ج د متوازی الاضلاع پس درین دو سطح چون دو زاویه ا ج متناسب قایمه اند متساوی



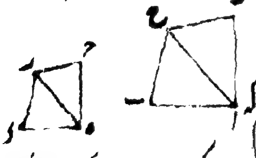
باشند و نسبت ا ب سوی ج د چون نسبت ج ل یعنی ه ر سوی ا ک یعنی ح ط
است و این نسبت نسبت تکافیست لهذا بحکم شکل لا دو سطح ا م ج د بضرورت
متساوی باشند و همین مراد ما بود ؛ لد ؛ هر دو مثلث که متشابه ۱۹
باشند پس نسبت یکی بسوی دیگر مثناة می باشد از نسبت ضلع سوی نظیرش مثلا دو مثلث ا ب ج د ه ر
متشابه اند گوییم که نسبت مثلث ا ب ج سوی مثلث د ه ر مثناة باشد از نسبت ضلع ب ج سوی ضلع ه ر
مثلا زیرا که اگر ب ج ه ر متساوی باشند حکم ثابت باشد چه تثنیه نسبت تساوی بعینها نسبت تساویست
و اگر مختلف باشند باید که ب ح ثالث دو ضلع ب ج ه ر باشد در نسبت بقوت شکل الر درین صورت
گوییم که نسبت ب ج سوی ب ح مولف باشد از نسبت ب ج سوی ه ر و نسبت ه ر سوی ب ح بحکم شکل کا
چون این دو نسبت از یک جنس اند لهذا نسبت ب ج سوی ب ح مثناة باشد و وصل کنیم ا ح را پس در



دو مثلث ا ب ح د ه ر دو زاویه ب ه متساوی اند و نسبت اضلاع آن دو
زاویه متکافی است ازین جهت بحکم شکل لب این دو مثلث متساوی
باشند و نسبت مثلث ا ب ج سوی مثلث ا ب ح یعنی مثلث د ه ر چون نسبت ب ج سوی ب ح
نسبت ب ج سوی ب ح چون نسبت ب ج سوی ه ر مثناة است لهذا نسبت مثلث ا ب ج سوی مثلث

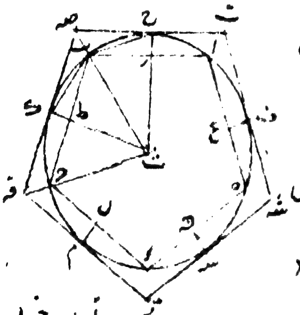
ده د نیز چون نسبت حـ سوی ه ز متناسب باشد ❊ لد ❊ هر دو سطح کثیر الاضلاع که متشابه باشند ۱۹ من ۶ اقلیدس
منقسم می شوند بمثلثات متساوی العدد و هر مثلثی از سطحی شبیه باشد نظیر خود را از سطح دیگر و نسبت
سطح سوی سطح چون نسبت اضلاع متناظره آنها متناسب می باشد چنانچه دو سطح اب ح د ه و رح ط ک ل
متشابه اند و وصل کنیم خطوط ب ه ه ح ح ل ل ط تا هر دو سطح بر سه مثلث انقسام پذیرند و گوئیم که
مثلث اب ه از اول متشابه مثلث رح ل است از ثانی زیرا که دو زاویه آ ر برابراند و نسبت اب
سوی رح چون نسبت اه سوی ر ل است و هرگاه توهم کنیم تطبیق زاویه ر بر زاویه آ و مثلث رح ل
بر مثلث اب ه فرود است که بحکم عکس شکل ب ح ل موازی ب ه واقع شود از بن هر زاویه اب ه مساوی
زاویه رح ل باشد و زاویه اه ب مساوی زاویه ر ل ح پس بحکم شکل الد دو مثلث اب ه رح ل
متشابه باشند و برین قیاس مثلث ه ب د شبیه مثلث ل ح ط و مثلث ح د ه شبیه مثلث ط ک ل باشد
چه دو زاویه ه ب ح ل ح ط که بعد اسقاط دو زاویه اب ه رح ل برابر از دو زاویه اب ح رح ط برابر
متساوی باقی می مانند و چون نسبت هر مثلث سوی هر مثلث نسبت واحده است لهذا بحکم شکل یب ۱۲
نسبت سطح سوی سطح چون نسبت مثلثی سوی مثلث نظیر خود باشد و

نسبت مثلثات متناظره چون نسبت اضلاع متناظره متناسب است لهذا
نسبت دو سطح اب ح د ه رح ط ک ل نیز چون نسبت هر دو ضلع متناظره مثناة باشد و هو المطلوب ❊ لو ❊ ۲۰ من ۶ اقلیدس
میخواهیم که بر خطی مفروض سطحی عمل کنیم که شبیه سطح مفروض باشد مثلا بر خط اب شبیه سطح ح ه ک ر و تقسیم کنیم آنرا
از خط ه ر به دو مثلث ح ه ر ه ک ر وصل نمائیم بر نقطه آ از خط اب زاویه ب اح مثل زاویه ه ح ر و بر ب
زاویه اب ح مثل زاویه ه ر ح و خارج کنیم دو ضلع اح ب ح را تا بر ح ملاقی شوند و مثلث اب ح شبیه مثلث
ه ح ر بهم رسد بعده عمل کنیم بر خط اح دو زاویه ح اط اح ط مثل دو زاویه ر ه ک ه ر ک و خارج کنیم اط ح ط
را تا بر ط ملاقی شوند و مثلث ط اح شبیه مثلث ک ه ر بهم رسد درینصورت



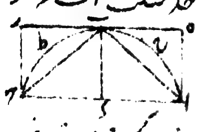
مجموع سطح ط اب ح شبیه سطح ح ه ک ر باشد و هو المراد ❊ لز ❊ میخواهیم که ۳۸ مولف
بالای دائره شکلی رسم کنیم که شبیه باشد بدان شکل متساوی الاضلاع و الزوایا که اندرون آن دائره
واقع است و باید که دائره اب ح بود و شکلی که اندرون این دائره است مخمس اب ح د ه است و خارج
کنیم از منتصفات اضلاع اعمده ی ح ط ک ل م ن س ع ف بر همان اضلاع تا ملحق بمحیط دائره شوند و برآریم
از اطراف اعمده خطوط ص ق ق ر ر ش ش ت ت ص مماس دائره بر نقاط ک م س ف ح و هر خط مماس
بدو خط متجاور خود برد و نقطه ملاقی شود درین هنگام سطح ص ق ر ش ت بالای دائره حادث می شود شبیه

... گردیده که مرکز دائره ث باشد و چون برآریم دو عمود ح ز ک ط را بحکم شکل اول از ۳ بر مرکز ث ... کنند و وصل کنیم ص ث ث ب را گوئیم که خط ث ص متصل واحد شود زیرا که چون وصل کنیم ح ث ک ث ... در دو مثلث ص ث ح ص ث ک دو ضلع ص ح ص ک که خارج از یک نقطه و مماس دائره اند متساوی باشند و ضلع ص ث مشترک است و ث ح ث ک و تر دو قوس متساوی نیز متساوی اند ازین هر دو زاویه ح ث ص ک ث ص که ازین دو مثلث نظیر اند متساوی باشند و همچنین در دو مثلث ب ح ث ب ک ث اضلاع نظایر متساوی اند ازین هر زاویه ح ث ب مساوی زاویه ک ث ب باشند و مجموع دو زاویه اولی و دو زاویه ثانیه معادل چهار قائمه است لهذا دو زاویه ص ث ح ح ث ب مثل دو قائمه باشند و بدین ضرورت خط ث ص متصل واحد باشد و چون خط ز ح بر هر یک از ث ص ا ث عمود است لهذا این دو خط متوازی اند و دو مثلث ص ح ث ب ز ث متشابه باشند و همچنین دو مثلث ص ک ث ب ط ث و برین قیاس هرگاه خطوط واصله میان مرکز و زوایا و انصاف اضلاع توهم کنیم هر یک از مخمس حاوی و محوی



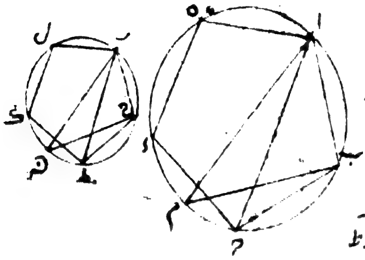
برده مثلث متساوی و متشابه منقسم شوند و اضلاع حاوی که هر یک مرکب از دو خط منجمله خطوط عشره متساویه اند متساوی باشند و نیز موازی اضلاع زوایای حاوی مساوی زوایای محوی باشند و هو المراد

لح ❊ هر قطعه که غیر اعظم از نصف دائره باشد و منتصف قوس و دو طرف قاعده‌اش دو خط وصل کرده شود پس مثلث متساوی الساقین حادث اعظم از نصف قطعه باشد مثلا در قطعه ا ب ج قوس ا ب ج بر نقطه ب تنصیف کرده شد و بعد وصل ا ب ب ج مثلث ا ب ج متساوی الساقین حادث گشت گوئیم که این مثلث اعظم از نصف قطعه باشد زیرا که هرگاه از نقطه ب عمود ب د بر قاعده کشیم و از ب خط ه ب ز مماس قطعه خارج گردانیم و از دو نقطه ا ج دو خط ا ه ج ز موازی ب د کشیم تا خط مماس را بر دو نقطه ه ز ملاقی شوند و درین هنگام ظاهر گردد که سطح ه ج مشتمل است بر چهار مثلث ا ه ب ا د ب ب د ج ج ز ب متساوی و مثلث ا ب ج مرکب از دو مثلث از مثلثات چهارگانه است و مجموع دو قطعه ا ح ب ب ط ج صغیره که بعد اخذ مثلث ا ب ج از

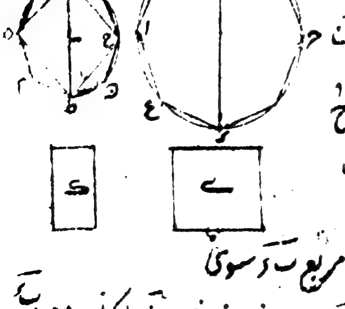


اصل قطعه باقی اند اصغر از مجموع دو مثلث ا ه ب ب ز ج اند لهذا مثلث ا ب ج بالضرور ... اعظم از نصف قطعه باشد و نیز ازین بیان واضح شد که در هر شکل مستطیل قطعی که واقع شود بشرطیکه ضلع اقصر غیر اعظم از نصف ضلع اطول باشد آن قطعه اعظم از نصف مستطیل باشد ❊ لط ❊ نسبت هر دو سطح متشابه که در دو دائره باشند مثل نسبت دو مربع قطر آن دو دائره باشد چنانچه دو سطح ا ب ج د ه ز ح ط ک ل متشابه ... ط ک واقع اند و باید که قطر هر دو دائره ا م ز ه باشند و وصل کنیم ا ج ب م ز ط ح ... من ۱۲ اقلیدس

را پس بحکم شکل لَدَ دو مثلث ا ب ج ر ح ط متشابه باشند و بحکم شکل لط از ه زاویه ا م ب مساوی بزاویه ا ج ب است و زاویه ر ه ح مساوی زاویه ر ط ح است ازین جهت در دو مثلث ا م ب ر ه ح دو زاویه ا م ب ر ه ح مساوی باشند و دو زاویه ا ب م ر ح ه که در نصف قطعه واقع اند قائمه باشند لهذا این دو مثلث متشابه بوند و بود نسبت سطح ا ب ج د ه سوی سطح ر ح ط ک ل چون نسبت ا ب سوی ر ح یعنی نسبت ا م سوی ر ه متناه و نسبت دو مربع ا م ر ه نیز چون نسبت ا م ر ه مثناه است پس نسبت سطحین چون نسبت دو مربع قطرین باشد

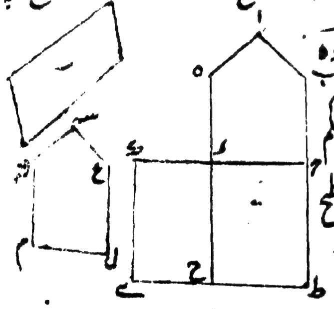


وهو المراد ❊ م ❊ نسبت هر دو دایره مثل نسبت دو مربع قطر انها می باشد و باید که دو دایره ا ب ج د ه ر ح ط باشند و قطر انهاب د ر ط بود پس اگر نباشد نسبت مربع ب د سوی مربع ر ط مثل نسبت دایره ا ب ج د سوی دایره ه ر ح ط پس باید که چون نسبت دایره ا ب ج د باشد سوی سطحی که اصغر بود از دایره ه ر ح ط یا اعظم و باید که اول سوی سطحی باشد که اصغر بود و آن سطح ی باشد و فضل دایره ه ر ح ط بر سطح ی سطح ک بود و تنصیف بکنیم دو قوس ه ر ر ح ح ط ط ه را بر دو نقطه ه ح و وصل کنیم ر ه ه ط ط ح ح ر را پس بحکم شکل لج مربع ر ط اعظم باشد از نصف دایره و تنصیف کنیم قسی اربع را بر نقاط ل م ه سه و وصل کنیم او تار آنها را تا حادث شوند چهار مثلث اعظم از انصاف هر چهار قطعه و همچنین تنصیف قوسها کرده باشیم تا قطعات باقیه اصغر از سطح ک باقی ماند زیراکه بدیهی است که هرگاه مقدار اعظم را مرة بعد اخری تنصیف کنند لابد است که بمرتبه از مراتب تنصیف اصغر از اصغر فراهم آید و چون درینجا صورت تجزیه از مرتبه تنصیف هم فروتر است لهذا ظاهر است که این تجزیه زود تر بحدی رسد که مجموع قطعات صغیره اصغر از ک باقی ماند درینصورت شکل کثیر الاضلاع که درینجا ل ه است بالضرورة کلان تر از سطح ی باقی ماند و عمل کنیم در دایره ا ب ج د شکل کثیر الاضلاع که شبیه بشکل ل ه باشد و آن ع ق است و بحکم شکل متقدم نسبت مربع ب د سوی مربع ر ط مثل نسبت کثیر الاضلاع ع ق سوی کثیر الاضلاع ل ه باشد

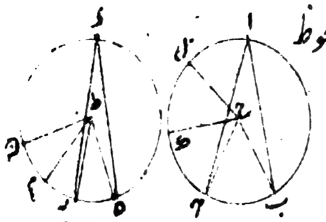


و باید مثل نسبت دایره ا ب ج د سوی سطح ی لیکن نسبت کثیر الاضلاع ع ق سوی سطح ی اعظم باشد از نسبتش سوی کثیر الاضلاع م سه بحکم شکل ح یعنی از نسبت دایره ا ب ج د سوی ی لهذا بحکم شکل ا ی کثیر الاضلاع ع ق که جزء است اعظم باشد از دایره ا ب ج د که کل این خلف است پس نسبت مربع ب د سوی مربع ر ط مثل نسبت دایره ا ب ج د سوی سطحی که اصغر از دایره ه ر ح ط باشد نباشد و نیز اگر نسبت مربع ب د

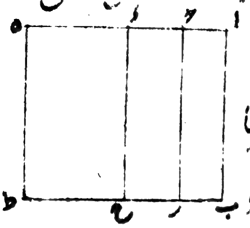
سوی مربع ز ط مثل نسبت دائره ا ب ج د سوی سطحی که اعظم از دائره ه ز ح ط است باشد پس بهمان طریق خلاف
نسبت کنیم باشد نسبت مربع ز ط سوی مربع ب د چون نسبت دائره ه ز ح ط سوی سطحی که اصغر باشد از
دائره ا ب ج د و بعینه خلف مذکور لازم آید و مدعا ثابت باشد و هو المراد ؛ اقول : چون از شکل له
ثابت شده که نسبت مربع سوی مربع چون نسبت ضلع سوی ضلع مثناة است پس نسبت دائره سوی دائره
مثل نسبت قطر سوی قطر نیز مثناة باشد ؛ **ما** ؛ میخواهیم که سطحی بسازیم شبیه بسطح مفروض مستقیم ۲۶ من ۶ اقلیدس
الاضلاع و مساوی برای سطح مفروض دیگر و باید که سطح مطلوب التشابه ا ب ج د ه باشد و مطلوب التساوی
سطح ز پس بسازیم بر ب ج سطحی قائم الزوایا مساوی سطح ا ب ج د ه بقوة شکل مو از ۱ و آن سطح ب د ح ط
باشد و بسازیم بر د ح سطح قائم الزوایا برابر سطح ز تا عرض د ک حادث شود و بعده خط وسط میان
ج د و د ک برآریم بقوت شکل الو و آن خط ل م باشد و بسازیم بر ل م شکلی که شبیه باشد بشکل ا ب ج د ه
بقوت شکل لو و آن سطح س ع ل م ن باشد که مطلوبست یعنی شبیه سطح ا ب ج د ه و برابر سطح ز زیرا که
نسبت خط ج د سوی د ک یعنی نسبت سطح ح ج سوی سطح د ک بلکه نسبت سطح ا ب ج د ه سوی سطح ز چون
نسبت ج د سوی خط ل م مثناة است بحکم شکل کا و نسبت شکل ا ب ج د ه



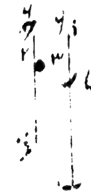
سوی شکل س ع ل م ن نیز چون نسبت ج د سوی ل م مثناة است بحکم
شکل له پس نسبت سطح ا ب ج د ه سوی سطح س ع ل م ن و سوی سطح
ز نسبت واحده است لهذا بحکم شکل ط سطح س ع ل م ن برابر سطح ز
باشد و هو المراد ؛ **مب** ؛ هرگاه در دو دائره متساویه دو زاویه بر مرکز یا بر محیط باشند نسبت ۲۳ من ۶ اقلیدس
هر دو زاویه چون نسبت دو قوس آنها باشد و باید که در دو دائره متساویه ا ب ج د ه ز باشند دو زاویه
مرکزی مثلاً دو زاویه ب ح ج و ه ط ز گوئیم که نسبت این دو زاویه مثل نسبت دو قوس ب ج و ه ز باشد و جدا کنیم
از دائره ا ب ج امثال قوس ب ج هر قدر که ممکن باشد و اگرچه بر سبیل عودات بود و آن امثال ج ک ک ل
باشند و همچنین از دائره د ه ز امثال قوس ه ز و آن ز م م ن باشد و وصل کنیم خطوط ح ک ح ل ط م ط ن
را پس مجموع قسی ب ج ج ک ک ل اضعاف قوس ب ج است و جمیع زوایای ب ح ج ج ح ک ک ح ل اضعاف
زاویه ب ح ج است بهمان شمار و همچنین مجموع قسی ه ز ز م م ن اضعاف قوس ه ز است و جمیع زوایای
ه ط ز ز ط م م ط ن اضعاف زاویه ه ط ز است پس اگر قوس ب ج ل زاید باشد بر قوس ه ز ن مجموع زوایای
اولی نیز زاید باشد بر مجموع زوایای ثانیه و اگر مساوی باشد مساوی و اگر ناقص باشد ناقص پس
درین هنگام بحکم مقدمه معتبره نسبت دو زاویه ب ح ج و ه ط ز چون نسبت دو قوس ب ج و ه ز باشد و چون زاویه



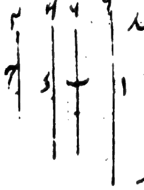
محیطی نصف زاویه مرکزی می باشد و در انصاف نسبت اضعاف محفوظ است لهذا نسبت دو زاویه ب ا ح ه د ز محیطی نیز چون نسبت دو قوس ب ح ه ز باشد و هو المطلوب ؛ **مج** ؛ مجموع سطوح خطی در خطوط مساوی می باشد سطح آن خط را در خطی که مساوی مجموع آن خطوط باشد مثلا مجموع سطوح خط



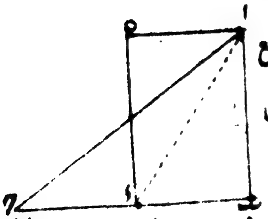
ا ب در خطوط ا ح ح د د ه مساویست سطح خط ا ب را در خط ا ه که مساویست مجموع خطوط ثلثه مذکوره را زیرا که هرگاه تمام سازیم سطوح ا ز ح ح د ط قایم الزوایا مجموع این هر سه لامحاله مساوی میشود سطح ا ط را که سطح ا ب در ا ه است و ب این مطابق دعویست ؛ **مد** ؛ سطح خطی در جزو خط دیگر مساوی می باشد سطح خط دیگر را در همان جزو خط اول مثلا سطح خط ا ب در ثلث خط ح د که ح ه است مساوی سطح ح د در ا ز ثلث ا ب است



چه ظاهرست که نسبت ا ب سوی ح د چون نسبت ا ز سوی ح ه است ازین سبب بحکم شکل ٣٢ سطح ا ب اول در ح ه چهارم مثل سطح ح د دوم در ا ز سیوم باشد و هو المراد ؛ **مه** ؛ هر سه خط که متناسب باشند سطح اول و سیوم برابر مربع دوم میباشد و اگر سطح طرفین برابر مربع وسط باشد خطوط سه گانه متناسب باشند مثلا سه قسم خط ا ب ح متناسب اند و ب را که حد اوسط است مکرر سازیم یعنی برابر آن خط د را فرض کنیم درینصورت متناسبه چهارمی شود و بحکم شکل ٣٢ سطح ا در ح مانند سطح ب در د یعنی مربع ب باشند و نیز اگر سطح ا در ح مثل مربع ب باشد

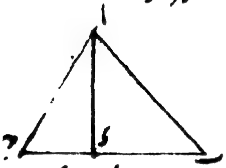


بحکم شکل ٣١ لازمست که اضلاع سطح و مربع متکافی باشند یعنی نسبت ا سوی ب چون نسبت د یعنی همان ب سوی ح باشد و هو المراد ؛ **فایده** ؛ خط مقسوم که در شکل ٢٦ مقاله ٢ مذکور است آنرا مقسوم به نسبت ذات وسط و طرفین خوانند چه هرگاه سطح کل خط در قسم خرد مساوی مربع قسم اعظم میشود لهذا بحکم این شکل نسبت خط سوی اعظم قسمش چون نسبت اعظم قسم سوی اصغر آن باشد پس درینجا طرفین و وسط حاصل ست ؛ **مو** ؛ سطح هر مثلث قایم الزاویه مساوی می باشد سطحی را که محیط شود آنرا یک ضلع قایمه با سره و نصف ضلع دیگر مثلا سطح مثلث ا ب ح که زاویه ب



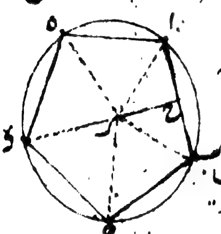
دران قایمه است مساویست سطح ب ه را که محیط ست بدان ا ب یک ضلع و ب د نصف ضلع دیگر زیرا که چون وصل کنیم ا د را بهم میرسد هر یک از مثلث ا ب ح و سطح ب ه دو چند مثلث ا ب د لهذا مطلوب حاصل باشد ؛ **مز** ؛ هر مثلث برابر میباشد سطحی را که محیط شود آنرا نصف ضلع آن مثلث که غیر اقصر باشد از

دو ضلع باقی و عمود مخرج بر همان ضلع از زاویه مقابل آن مثلاً سطح مثلث ا ب ج مساویست سطحی را که محیط باشد
بدان نصف ضلع ب ج که غیر اقصر ضلعین است از ا ب و ا ج و عمود ا د که خارج ست از زاویه ا بر ضلع ب ج زیرا که
ظاهرست که مثلث ا د ب قائم الزاویه مساویست سطح ا د را در نصف د ب و همچنین مثلث ا د ج مساویست
سطح ا د را در نصف د ج و بحکم شکل ... این دو سطح برابرست سطح ا د را در مجموع دو نصف ب د و د ج یعنی
نصف ب ج و ازین باعث مثلث ا ب ج مساوی باشد سطح ا د را در نصف ب ج و نیز اگر ب ج را در نصف



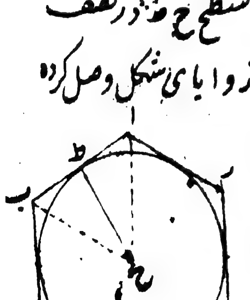
عمود ا د سطحی سازند این سطح نیز برابر مثلث ا ب ج باشد بحکم شکل ... :

مح : هر شکلی متساوی الاضلاع والزوایا که اندرون دایره باشد — مؤلف
مساویست سطحی را که محیط باشد بدان عمودی که از مرکز دایره بر ضلعی از آن سطح افتد و خطی که مساوی
نصف مجموع اضلاع آن سطح باشد مثلاً مخمس ا ب ج د ه مساویست سطحی را که یک ضلع آن مثل عمود
ز ح که خارج از مرکز دایره بر ضلع ا ب ست و ضلع دیگر خطی که مساوی نصف مجموع ا ب ب ج ج د د ه ه ا
باشد چه هرگاه وصل کرده شود میان مرکز و زوایا بخطوط مستقیم مثلثات متساوی بعدد اضلاع پیدا شوند
و اعمده خارجه از مرکز بر اوتار متساوی متساوی باشند و سطح مثلث ا ز ب بلکه هر مثلث مساوی سطح



ز ح در نصف ا ب باشد بحکم شکل متقدم ازین جهت مجموع سطوح مثلثات یعنی
کثیر الاضلاع مساوی باشد سطح ز ح را در مجموع نصف اضلاع و هو المراد

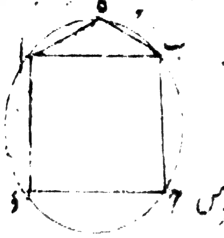
مط : هر شکلی متساوی الاضلاع والزوایا که بر دایره باشد مساویست — مؤلف
سطحی را که محیط شود بدان نصف قطر دایره و خطی که مساوی باشد مجموع انصاف اضلاع شکل را و
باید که شکل مرسوم بر دایره مثلاً مسدس ا ب ج د ه ز باشد و مرکز دایره نقطه ح و موضع تماس ضلع ا ب
نقطه ط و وصل کنیم خطوط ط ح ا ح ب ح را و ح ط نصف قطر عمود باشد بر ا ب و سطح ح ط در نصف
ا ب مساوی بود مثلث ا ح ب را و ظاهر است که هرگاه خطوط میان نقطه ح و زوایای شکل وصل کرده



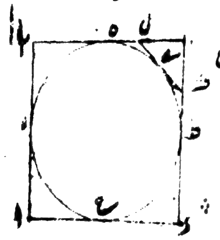
شود بشمار اضلاع شکل مثلثات حادث گردند و هر یک ازان مساوی باشد
سطح نصف قطر را در نصف ضلع ازین جهت سطح نصف قطر در نصف مجموع
اضلاع مساوی باشد شکل ا ب ج د ه ز را و اینست اراده ما :

ن : هر سطحی مستقیم الاضلاع که اندرون دایره باشد مجموع اضلاعش — مؤلف
از محیط دایره اقصر میباشد و باید که سطح ا ب ج د باشد در دایره گوییم که مجموع خطوط ا ب ب ج ج د د ا
اقصر است از محیط دایره و معین کنیم بر قوس ا ب نقطه ه و وصل کنیم دو خط ا ه ه ب را و بیان کنیم که در مثلث

اب دو ضلع اه و هب اطول است از ضلع اب و قوس اهب از مجموع دو ضلع اه و هب کمتر نیست لهذا
اب اقصر باشد از قوس اهب و برین قیاس هر وتر اقصر است از قوس خود ازین باعث جمیع
او تار کمتر باشد از جمیع قسی که محیط دایره است و هو المراد ؛ نا ؛ مولف

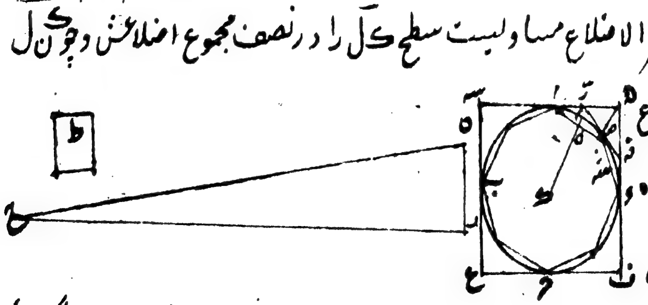


هر شکلی که بالای دایره باشد مجموع اضلاعش اطول میباشد از
محیط دایره مثل شکل ابجد که بر دایره هزح ط است و معین کنیم بر قوس
طه نقطه ی و خارج کنیم از ی خط ی ک ل مماس دایره و گوییم که دو خط ی ل ل ه کم از قوس یه
نیست و همچنین دو خط ی ک ک ط کم از قوس ی ط نیست ازین جهت جمیع خطوط ط ک ک ل ل ه غیر
اقصر باشد از قوس طه و مجموع ک ا ا ل اطول است از ک ل ازین سبب جمیع ط ا ا ه اطول باشد



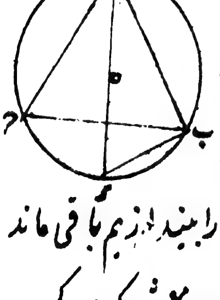
از جمیع ط ک ک ل ل ه بلکه از قوس طه و برین قیاس جمیع هب ب ز را اطول از قوس
ه ز باشد و جمیع ز ج ج ح اطول از قوس ز ح و جمیع ح د د ط از قوس ح ط
ازین سبب جمیع اضلاع اطول باشد از مجموع قسی که محیط دایره است ؛ نب ؛

هر دایره مساوی می باشد مثلث قایم الزاویه را که یک ضلعش مثل نصف قطر آن دایره باشد و ضلع
دوم مثل محیط آن و باید که دایره ابجد باشد و مثلث هزح که ضلع هز ازان مثل نصف قطر است
و زح مثل محیط گوییم که دایره برابر مثلث باشد و الا مختلف باشند و باید که دایره اول اعظم بود
از مثلث و فضلش بر مثلث سطح ط باشد و رسم کنیم در دایره کثیر الاضلاع ب مثل آنکه در شکل نج
عمل کرده بودیم تا مجموع قطعات صغیره اصغر از سطح ط باقی ماند و کثیر الاضلاع از مثلث هزح اعظم حاصل
گردد من بعد ازان از مرکز دایره که نقطه ک است عمود ک ل بر ضلعی از اضلاع شکل مرسوم بکشیم بلکه بر محیط
تا نقطه م رسانیم و بحکم شکل مح کثیر الاضلاع مساوی است سطح ک ل را در نصف مجموع اضلاعش و چون ک ل



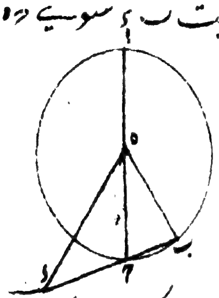
اقصر است از ک م یعنی هز و مجموع
اضلاع اقصر است از محیط دایره و
یعنی زح لازم آید که کثیر الاضلاع
اصغر باشد از مثلث هزح و بود اعظم این خلف است پس دایره از مثلث اعظم نباشد و نیز اگر دایره
اصغر باشد از مثلث درینصورت سطح ط را فضل مثلث بر دایره گیریم و رسم کنیم بر دایره مربع
ص س ع ف و تنصیف کنیم قوس ای را بر ص و برآریم از ص خط ق ص ر که مماس باشد دایره را بر نقطه ص
و ملاقی گردد خط ی ق ا ق را بر ق ر تا مثلث ق ق ر اعظم از نصف مثلث ی ق ا که دو ضلع ی ق ق ا ازان

مستقیم اند و یک ضلع اهـ د قوس سبب حادث گردد زیرا که هرگاه وصل کنیم ه صه را باشند ه ز و ز قایمه طول
از صه ز و ز حاده یعنی از ز ا و نسبت دو مثلث اصه ز ه صه ز متساوی الارتفاع مثل نسبت از ه ز باشد
و ه ز ا طولست لهذا مثلث ه صه ز اعظم باشد از مثلث اصه ز و مثلث اصه ز مستقیمی اعظم ستاز
مثلث ام صه ز مستقیمی و قوسی ازین باعث مثلث ه صه ز اعظم کثیر باشد از مثلث ام صه ز و برین قیاس
ه صه ذ اعظم کثیر باشد از مثلث ه شه صه ق درینصورت مثلث ق ه ز اعظم کثیر باشد از مجموع دو مثلث
ام صه ز و شه صه ق و همچنین سه قوس آب ب ح ح د را تنصیف کرده خطوط مماسه کشیم تا مثلث مستقیمی حادث
اعظم از مجموع دو مثلث مستقیمی و قوسی حاصل آید و همین سان مرة بعد اخری قسی حادثه را تنصیف کرده
خطوط مماسه کشیده باشیم تا مجموع مثلثات صغار مستقیمی و قوسی اصغر از سطح ط باقی ماند و درینگام
کثیر الاضلاع مرسوم بر دایره اصغر از مثلث ه ز ح باقی ماند لیکن مجموع اضلاع از محیط دایره یعنی از خط
ز ح اطول ست پس نصف مجموع اضلاع از نصف ز ح نیز اطول باشد ازین جهت سطح کم در نصف
مجموع اضلاع که بحکم شکل مط ۲۹ مساوی کثیر الاضلاع ست از مثلث ه ز ح اعظم باشد و بود اصغر این
خلف ست پس حکم مذکور ثابت باشد یعنی مقدار سطح دایره از ضرب نصف قطرش در نصف
محیطش حاصل شود و نیز ازین بیان ظاهر گشت که مقدار قطاع دایره حاصل می شود از ضرب نصف
قطر در نصف قوس ان قطاع ❊ **نح** ❊ مربع ضلع مثلث متساوی الاضلاع که در دایره — من ۱۱ من ۱۳ اقلیدس
واقع شود سه چند مربع نصف قطر دایره می باشد و باید که در دایره آد مثلث اب ح متساوی الاضلاع
باشد و تنصیف کنیم قوس ب ح را بر د و وصل کنیم اد را که لامحاله بر مرکز ه مرور کند زیرا که مجموع دو
قوس اب ب د یک نصف محیط است و مجموع اح ح د نصف دیگر و چون قوس



ب ح ثلث محیط ست قوس ب د سدس باشد و وتر ب د بحکم شکل له ۳۵ از ۴م
مثل ه د نصف قطر باشد و مربع اد یعنی چهار چند مربع ه د نصف قطر مساوی
باشد دو مربع اب ب د یعنی دو مربع اب ه د را و چون مربع ه د مشترک را بیندازیم باقی ماند
سه چند مربع ه د مساوی مربع اب و هو المراد ❊ **نط** ❊ ضلع هر مسدس و معشر که در یک — من ۱۲ من ۱۳ اقلیدس
دایره باشند چون متصل بر استقامت شوند پس مجموع خطین مقسوم بر نسبت ذات وسط و طرفین بود
و قسم اطول ضلع مسدس باشد و باید که در دایره اح ب ح ضلع معشر باشد و ح د متصل بدان مثل
ضلع مسدس و خارج کنیم قطر ح ه ا و وصل کنیم ه ب ه د را و چون قوس ب ح ربع قوس اب ست زاویه
ب ه ح نیز ربع زاویه اه ب باشد و زاویه ب ه ح یک بار با زاویه اه ب مثل دو قایمه ست و یک بار

با دو زاویه ه ب ه ه ج ب نیز مثل دو قائمه است لهذا مجموع این دو زاویه برابر زاویه ا ه ب باشد و زاویه
ه ب چهار چند زاویه ب ه ج بود و بنابر مساوات ه ب ه ج هر واحد از دو زاویه ه ب ج ه ج ب دو
چند زاویه ب ه ج باشد و زاویه ه ج ب بنابر تساوی ه ج ج د نیز دو چند زاویه د است ازین
باعث زاویه ب ه ج مساوی زاویه د باشد و در دو مثلث ب ه ج ب د ه این دو زاویه مذکور
متساوی اند و زاویه ب مشترک لهذا هر دو مثلث متشابه باشند و نسبت ب د سوی ب ه



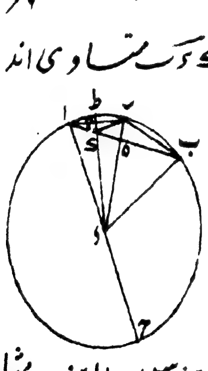
یعنی ج د چون نسبت ج د سوی ب ج باشد و بحکم شکل ۱۷ سطح ب د
در ب ج مثل مربع ج د باشد و هو المراد *

له

* ضلع هر مخمس که در دائره واقع شود قوی می باشد بر ضلع معشر و مسدس همان

۱۳ من ۱۳ الغیر

دائره یعنی مربع ضلع مخمس مساوی مجموع دو ضلع معشر و مسدس می باشد و باید که در دائره ا ج
ا ب ضلع مخمس باشد و برآریم قطر ا ه ج را و وصل کنیم میان مرکز ه و نقطه ب بخط ه ب و خارج کنیم از
ه عمود ه د ر بر ا ب و وصل کنیم ا ر ب د را و عمود ه ح ط بر ا ر در حالیکه قاطع باشد ا ب را بر نقطه
ک و وصل کنیم ر ک را و گوییم که دو زاویه ه ا ب ک ه ب متساوی اند زیرا که هر واحد سه خمس
قائمه است بیانش آنکه چون در مثلث ا ه ب متساوی الساقین زاویه ا ه ب چهار خمس قائمه است
مجموع دو زاویه قاعده یک قائمه و خمس قائمه باشد و هر یک جداگانه سه خمس قائمه باشد (و چون)
از زاویه ا ه ب چهار خمس قائمه زاویه ا ه ط یک خمس قائمه را انداز ند زاویه ک ه ب نیز سه
خمس قائمه باقی ماند پس در دو مثلث ا ب ه ب ه ک دو زاویه ه ا ب ک ه ب متساوی اند و
زاویه ب مشترک ازین جهت متشابه باشند و نسبت ا ب سوی ب ه



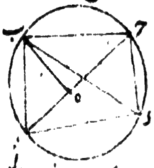
چون نسبت ب ه سوی ک ب باشد و بحکم شکل ۱۷ مربع ب ه که ضلع مسدس است
مساوی سطح ا ب در ک ب باشد و نیز چون در دو مثلث ا ک ر ا ر ک دو
ساق ر ا ر ب و دو ساق ک ر ک ا متساوی اند و زاویه ا مشترک است بدین سبب این دو مثلث
هم متشابه باشند و نسبت ا ب سوی ا ر چون نسبت ا ر سوی ا ک باشد و مربع ا ر که ضلع معشر است مساوی
باشد سطح ا ب را در ک ا پس درین هنگام مجموع دو مربع ب ه ا ر مساویست مجموع دو سطح خط ا ب را در
دو قسمش که ک ب و ک ا است و بمفهوم شکل ۲ مح این دو سطح مساویست مربع ا ب را که ضلع مخمس است
ازین جهت دو مربع ب ه ا ر معاً مساوی مربع ا ب باشند و همین مطلوبست *

لو

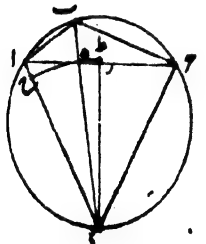
* هر شکل چهار ضلعی که در دائره واقع شود مجموع دو سطح هر ضلع در ضلع مقابل خود مساوی می باشد

۲ من ا مجسطی للقلم

سطح دو قطر آن شکل را چنانچه سطح اب ج د در دایره اب ج د واقع است و دو قطر آن اج ب د اند گوییم
که مجموع دو سطح ب ج در ا د و ب ا در ج د مساویست سطح ب د را در ج ا و لبیان نیم بر نقطهٔ ب
از خط ب ا زاویهٔ اب ه مثل زاویهٔ ج ب د و بگردانیم زاویهٔ ه ب د را مشترک پس باشند در دو مثلث
ج ب د اب ه دو زاویهٔ ج ب د اب ه متساوی و همچنین دو زاویهٔ اج ب ب د ا که بر قوس اب واقع
اند متساوی باشند و بدین سبب این دو مثلث متشابه باشند و نسبت ب ج سوی ج د چون نسبت
ب ه سوی ه ا باشد پس سطح ب ج در ه ا مثل سطح ب د در ج ه باشد و نیز در دو مثلث اب د
ب ج د دو زاویهٔ اب د ج ب ه متساوی اند و همچنین دو زاویهٔ ب ا ه ب د ج که بر قوس ب ج واقع
اند لهذا متشابه باشند و نسبت ب ا سوی ا ه چون نسبت ب د سوی د ج باشد و سطح ب ا در د ج



چون سطح ب د در ا ه باشد پس درین هنگام مجموع دو سطح ب ج در ا د و ب ا
در ج د مثل مجموع دو سطح ب د در ج ه و ب د در ا ه یعنی سطح ب د در جمیع
ج ا باشد و هو المراد ؛ **ن** ؛ هر دو قوس مختلف که غیر اعظم از نصف دایره باشند پس نسبت ۷ من ا المجسطي لبطلیموس
وتر قوس اعظم سوی وتر قوس اصغر اصغر می باشد از نسبت قوس اعظم سوی قوس اصغر و باید که
در دایرهٔ اب ج د قوس ج ب اعظم از قوس ب ا است گوییم که نسبت وتر ج ب سوی وتر ب ا اصغر باشد
از نسبت دو قوس خود و بهر اثبات مرام تنصیف کنیم زاویهٔ اب ج را بخط ب د و وصل کنیم اج را در
حالیکه قاطع باشد ب د را بر ه و دو قوس ج د د ا بحکم شکل الب از ٣ مساوی اند و همچنین دو وتر
آنها یعنی خط ج د د ا نیز متساوی اند بحکم شکل کح از ٣ و ازانجا که بحکم شکل الد نسبت ج ه سوی ه ا



مثل نسبت ج ب سوی ب ا است و ج ب اطولست از ب ا لهذا ج ه نیز
اطول باشد از ه ا و برآریم از د عمود د ز بر اج و بنابر تساوی د ج د ا
این عمود تنصیف اج بر ز نماید ازین جهت ز میان ج ه واقع شود و بگردانیم
بر مرکز د ببعد د ه قوس ح ه ط و خارج کنیم د ز را تا ملاقی شود این قوس را بر ط درینا
هنگام قطاع د ه ط اعظم از مثلث د ه ز حاصل می شود و قطاع د ه ح اصغر از مثلث د ه ا
و درینصورت نسبت مثلث سوی مثلث یعنی نسبت ز ه سوی ه ا اصغر باشد از نسبت قطاع سوی قطاع
بحکم شکل ح یعنی از نسبت زاویهٔ ط د ه سوی زاویهٔ ه د ح و بعد ترکیب نسبت ز ا سوی ه ا اصغر بود از نسبت
زاویهٔ ز د ا سوی زاویهٔ ه د ا بحکم شکل یز و بعد تضعیف دو مقدم نسبت ج ا سوی ه ا اصغر باشد از نسبت
زاویهٔ ج د ا سوی زاویهٔ ه د ا و بعد تفصیل باشد نسبت ج ه سوی ه ا یعنی نسبت ج ب سوی ب ا اصغر از

نسبت زاویه ه ح و ت سوی زاویه ت ط ا یعنی نسبت قوس ح ت سوی قوس ت ا و هو المراد ؛

نح ؛ نسبت اقطار دوایر سوی محیطات نسبت واحده میباشد چنانچه دو دایره ا ح

ده ر مختلف اند گوئیم که نسبت قطر ا ح سوی محیط ا ت ح چون نسبت قطر ه ر سوی محیط ده ر باشد والا

مثل نسبت قطر ه ر سوی خط ح ط باشد که از محیط ده ر مختلف است و بدین فرض نسبت نصف قطر ک ت

سوی نصف محیط ا ت ح چون نسبت نصف قطر ل ه سوی نصف خط ح ط باشد که ح م است و نسبت

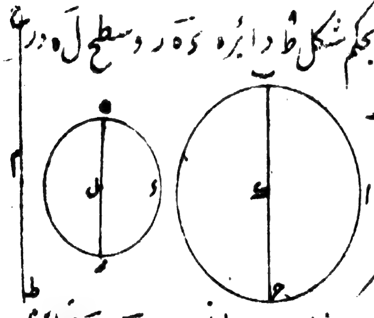
سطحی قایم الزوایا که از احاطه ت ک و خطی که برابر ا ت ح باشد سوی سطحی که از احاطه ل ه ح م حاصل

شود مثل نسبت ک ت سوی ح م مثناة است بحکم شکل له و بحکم شکل نث دایره ا ت ح مساوی سطح ک ت

در خط ا ت ح است ازین مر نسبت این دایره سوی سطح ل ه در ح م نیز مثناة باشد و از اینکه

ثابت است که نسبت دایره ا ت ح سوی دایره ده ر مثل نسبت ک ت ل ه مثناة است پس نسبت دایره ا ح

سوی دایره ده ر و سوی سطح ل ه در ح م یک نسبت باشند و بحکم شکل ط دایره ده ر و سطح ل ه در



ح م متساوی باشند ولیکن از انجا که محیط دایره ده ر از خط

ح ط مختلف است دایره ده ر بقیاس سطح ل ه در ح م نیز

مختلف باشد این خلف است پس مدعا ثابت باشد یعنی نسبت قطر

ا ح سوی محیط ا ت ح چون نسبت قطر ه ر سوی محیط ده ر باشد و نیز بعد ابدال نسبت ا ح ده ر قطرین

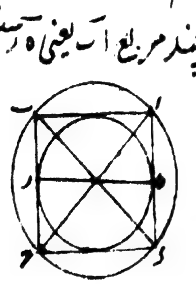
چون نسبت ا ت ح ده ر محیطین باشد ؛

نط ؛ هر دایره که بالای مربع باشد دو چند آن دایره

میباشد که اندرون مربع واقع شود پس مربع ا ت ح د باشد که بالای آن دایره ت ح واقع است و اندرون

آن دایره ه ر د و وصل کنیم و ت را که قطر مربع و هم قطر دایره محدد باشد و برآریم قطر ه ر در دایره

محاط موازی ضلع مربع و این قطر البته برابر ضلع مربع است و مربع ت د دو چند مربع ا ت یعنی ه ر است



بحکم شکل عروس و نسبت دوایر مثل نسبت مربعات اقطار می باشد لهذا دایره

ت د نیز دو چند دایره ه ر باشد ؛

س ؛ می خواهیم که از دایره

مفروض حلقه جدا کنیم که جز یا اجزاء مفروض آن دایره باشد و باید که دایره ا ت ح

بود بر قطر ا ح و جزو مفروض ثلث آن مثلا و رسم کنیم بر دایره مربع ه ر ح ط و جدا کنیم از ه ر ه ی بقدر

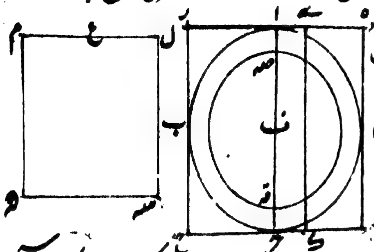
ثلث آن برآریم از نقطه ی خط ی ک موازی ه ط پس بحکم الف سطح ه ک ثلث مربع باشد و سطح ی ح

دو ثلث و بسازیم مربعی که مساوی سطح ی ح باشد بقوت شکل مط از ب و آن مربع ل م ه س

باشد و نصف کنیم ل م را بر ع و باید که مرکز دایره ا ت ح و نقطه ت باشد و جدا کنیم از ت ا ف مثل ل ع

و رسم کنیم بر نقطه ف ببعد ف ص دائره ص ق پس این دائره از دائره اول حلقه جدا سازد بقدر ثلث آن

زیرا که نسبت دو دائره مثل نسبت دو مربع ل ه و ح ست و مربع ل ه دو ثلث مربع و ح بود پس



دائره ق ص نیز دو ثلث دائره ا ب ح و باشد ازین جهت حلقه ثلث

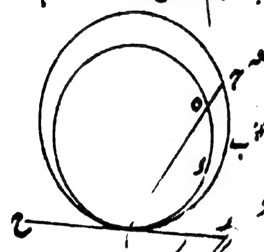
باقی ماند * سا * هر دو دائره که از داخل متماس من ساله اول طبع مولف

باشند و خطی مستقیم از نقطه تماس برآمده دائرتین را قطع

کند پس این خط از هر دو دائره در یک جهت دو قطعه متشابه جدا سازد و باید که دو دائره متماس

ا ب ح ا د ه باشند بر نقطه آ و خط قاطع که از نقطه تماس برآمده ا ه ح باشد گوییم که دو قطعه ا ب ح ا د ه

مثلا متشابه باشند زیرا که هرگاه خارج کنیم از نقطه آ خط ر آ ح مماس هر دو دائره را پس بحکم شکل لا از م در هر دو



قطعه زاویه که واقع شود مثل زاویه ح آ ح باشد لهذا متشابه باشند و نیز دو قطعه

باقیه متشابه باقی مانند و هو المراد * * سب * * مولف

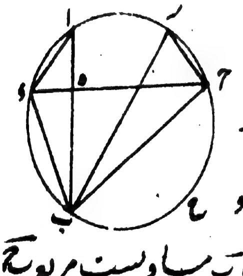
هر گاه دو وتر دائره متقاطع بقوایم شوند پس مجموع مربعات هر چهار قسم دو

وتر مساوی مربع قطر باشد مانند دو وتر ا ب ح ء که بقوایم بر نقطه ه متقاطع اند گوییم که مجموع مربعات

ا ه ه ب ح ه ه ء اربعه مساوی مربع قطر ب ر باشد و وصل کنیم خطوط ر ح ح ب ب ء ء ا را و مشرح سازیم

که چون در مثلث ء ه ب زاویه ه قائمه است پس مجموع دو زاویه ء ب ب ء ه مثل یک قائمه باشد

لهذا بحکم شکل مب مجموع دو قوس ا ء و ح ب قوسی باشد که بران زاویه قائمه واقع شود و زاویهٔ قائمه



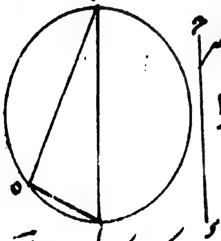
محیطی واقع نمی شود مگر بر نصف محیط پس مجموع دو قوس مذکور مثل نصف محیط

باشد و ب ح ر نصف محیط ست چون ب ح مشترک را اسقاط کنیم دو قوس ح ر

ا ء متساوی باقی مانند و وترهای آنها نیز متساوی باشد و بعد این تمهید گوییم که دو

مربع ا ه ه ء مساویست مربع ا ء یعنی مربع ح ر را و همچنین دو مربع ح ه ه ب مساویست مربع ب ح

را و دو مربع ب ح ح ر یعنی چهار مربع ا ه ه ء ح ه ه ب مساویست مربع ب ر قطر را و هو المطلوب * سج * مولف



می خواهیم که خط ثالث پیدا کنیم بنوعی که اطول دو خط مفروض برین خط ثالث و اقصر

خود قوی باشد چنانچه دو خط مفروض ا ب ح ء اند و ا ب اطول پس بگردانیم اطول را

قطر دائره ا ه ب و رسم کنیم وتر ب ه مثل خط ح ء بقوت شکل لا از ۳ و وصل کنیم خط ا ه

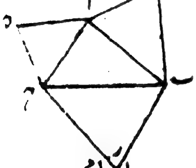
را که خط مطلوب باشد زیرا که زاویه ا ه ب بحکم شکل له از ۳ قائمه است ازین جهت بحکم شکل عز و س ا ب

قوی باشد بر ا ه ب و هو المراد * * * سد * * * هر گاه چهار مقادیر متناسبه باشند مولف

علی الولاء درینصورت نسبت اول سوی چهارم مثلثه بالتکریر باشد از نسبت اول سوی دوم یعنی از ضرب قدر
نسبت بسیط دو بار در نفس آن حاصل شود چنانچه چهار مقادیر ا ب ج د علی الولاء متناسب اند گوئیم که نسبت ا
سوی د مثلثه باشد از نسبت ا سوی ب زیرا که بحکم شکل کا از هم نسبت ا سوی ج مثناة نسبت و از نسبت ا
سوی ب و نسبت ج سوی د چون نسبت ا ب ست لهذا نسبت ا سوی د یک بار دیگر مکرر قبول کرده
مثلثه باشد و هو المراد و برین قیاس اگر پنج مقادیر باشند نسبت اول سوی پنجم مربعه باشد و در ا ا ا ا
شش مخمس و همین سان بلا توقف حدی ؛ سه ؛ هرگاه بر اضلاع مثلث قائم الزاویه سطوح مت

۲۲ من ۲ اقلیدس موف

عمل کرده شوند پس مجموع دو سطح که بر دو ضلع قائمه معمول اند مساوی می باشد سطحی را که بر وتر قائمه معمول باشد
و باید که مثلث ا ب ج باشد و زاویه ا قائمه و ب ج وتر قائمه و سطوح متشابهه معموله مثلثات د ا ب ه ا ج ز ب ج
مثلا گوئیم که مجموع دو مثلث اول مساوی مثلث سیوم باشد زیرا که در شکل له عموما ثابت ست که نسبت
هر دو سطح متشابهه چون نسبت اضلاع نظائر مثناة نسبت و مربعاتی که برین اضلاع واقع شوند نسبت آنها نیز

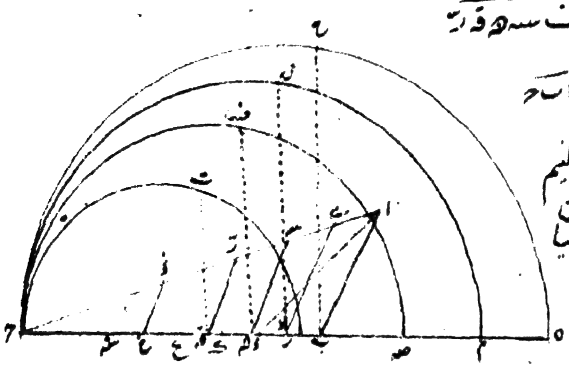


مثناة باشد لهذا نسبت هر مثلث سوی مربع ضلع خود نسبت واحده بود ازین جهت
نسبت مجموع دو مثلث د ب ا ه ا ج سوی مثلث ز ج ب چون نسبت مجموع دو مربع
ا ب ا ج سوی مربع ب ج باشد و مجموع دو مربع ا ب ا ج مساوی ست مربع ب ج را بحکم عروس لهذا مجموع
دو مثلث د ب ا ه ا ج نیز مساوی باشد مثلث ز ج ب را و همین ست مراد ما ؛ سو ؛ میخواهیم

مولف

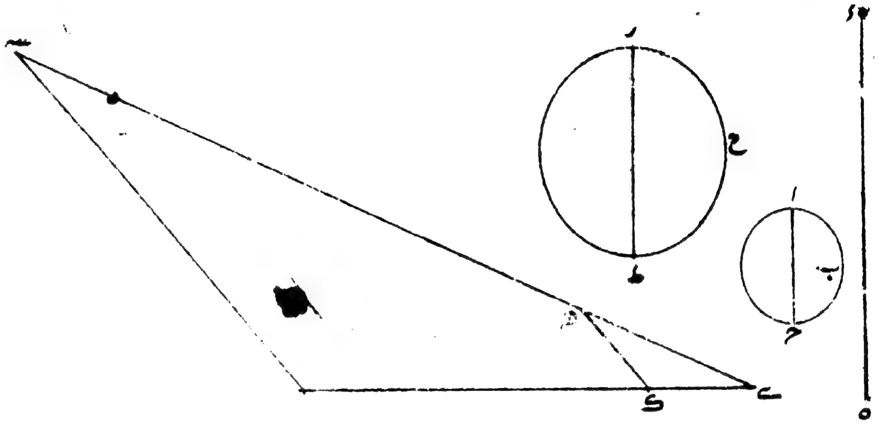
که مثلث مفروض را باجزاء متساویه تقسیم کنیم بخطوطی که موازی یک ضلعش باشد مثلا مثلث ا ب ج را
به پنج قسم متساوی بخطوطی که موازی ا ب باشند پس جدا کنیم از ضلع ب ج ب د بقدر خمس ب ج بقوت
شکل لط از هم و برآریم برای دو خط ج ب ج د خط وسط فی النسبة بقوت شکل لو از هم بنوعی که خارج کنیم
ج ب را سوی ه حتی که ب ه برابر ج د شود و تنصیف کنیم ه ج را بر ز و رسم کنیم بر نقطه ز ببعد ز ج نصف
دائره ج ح ه و خارج کنیم از نقطه ب بر خط ج ه عمود ب ح که این عمود وسط فی النسبة باشد و جدا کنیم از
ج ب ج ط مثل ب ح و ضرورست که نقطه ط میان ز ه واقع شود و برآریم از ط خط ط ی موازی
ب ا پس این خط از مثلث ا ب ج منحرف ا ب ط ی را بقدر خمس آن مثلث جدا کند زیرا که چون وصل کنیم
ا د را بحکم شکل الب از هم مثلث ا د ج چهار خمس مثلث ا ب ج باشد و چون خط ج ط وسط ست میان
قاعده این دو مثلث و مثلث ی ط ج بر خط ج ط شبیه بمثلث ا ب ج معمول ست لهذا بحکم شکل ما از
هم مثلث ی ط ج برابر مثلث ا د ج باشد لهذا مثلث ی ط ج نیز چهار خمس مثلث ا ب ج باشد و
منحرف ا ب ط ی یک خمس مثلث ا ب ج بوده جدا کنیم از ط ج ط ک بقدر ربع آن و برآریم خط ک

میان ح ط ح ک برسم نصف دایره ح ل م و آن خط ط ل باشد و جدا کنیم از ح ط ح ه مثل ط ل و برآریم
از ه خط ه س موازی ط ک که به بیان متقدم از مثلث ک ط ح منحرف ک ط ه س بقدر ربع این
مثلث یعنی خمس مثلث اصل جدا خواهد شد بعده از ح ه ح ع بقدر ثلثش جدا سازیم و برسم نصف
دایره ح ف ص خط ه ف وسط میان دو خط ح ه ح ع برآریم و مثل ه ف از ح ه ح ق جدا جدا سازیم
و از ق خط ق ر موازی ه س کشیم تا منحرف س ه ق ر

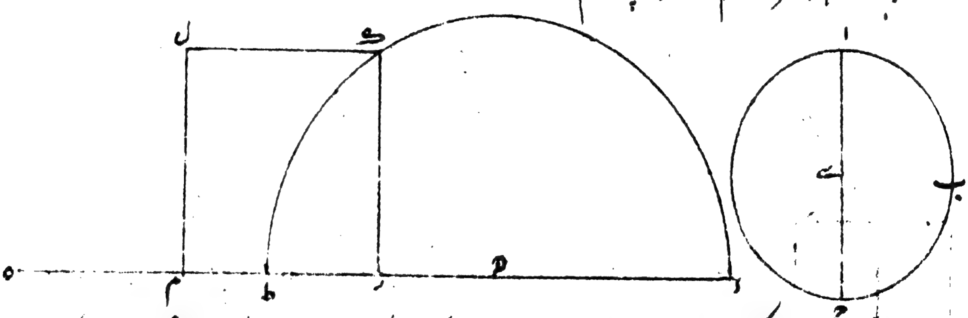


بقدر ثلث مثلث س ه ح یعنی خمس مثلث اس ح
جدا شود بعده از ح ق ح ش بقدر نصفش جدا کنیم
و برسم نصف دایره ح ت ث خط ق ت وسط میان
ح ق ح ش پیدا سازیم و از ح ق خط ح خ بقدر
وسط ق ت جدا کنیم و از نقطه خ خط خ ذ موازی
ق ر کشیم که از مثلث ر ق ح منحرف ر ق خ ذ بقدر نصفش یعنی بقدر خمس اصل مثلث جدا شود و مثلث ذ خ ح
هم بقدر خمس باقی ماند و این بود مراد ما ❊ **بحث** ❊ در کیفیت پیدا کردن خط مستقیم مثل محیط دایره پوشیده من تعلیقات ابن هیثم
نماند که شرذمهٔ قدما را در تقدیر محیط دائره بخط مستقیم انکار بوده است که چون خط مستقیم و مستدیر مغایر بالنوع
اند و مستقیم از ان حیثیت که مستقیم است استقامتش زائل نشود و استدارت بران طاری نگردد و مستدیر
از ان حیثیت که مستدیر است استدارتش زوال نه پذیرد و استقامت مقارن نگردد و هرگاه چنین است
پس قیاس تساوی مستقیم و مستدیر متعذر باشد و اذکیای متاخرین چون ابن هیثم و بنی موسی و مقلدان
شان این قول را از اعتبار ساقط انگاشته اند بدین توجیه که چون یقین است که بعضی از اجسام قابل انعطاف
والتوا اند خطی مستقیم که حین انبساط بر سطحی باشد حین التوا البته شبیه بمستدیر شود و هرچند التوا
افزاید انحنائش نیز فزون تر شود و بالعکس و ما را ضرور نیست که بحیثیت استقامت و استدارت را که
مقید بحیثیت است معتبر داریم و چون اینقدر معلوم شد گوییم که بعض جسم طویل دقیق مستدیر اسطوانی صالح
الالتوا و الانعطاف مثل تارهای فلزات بر محیط بعض دوایر مانند سطح محوی اسطوانه مستدیر مجوفه بلا تفاضل
منطبق می شود و چون تار خود جسم اسطوانی است سطح باطنی اسطوانه مجوفه مستدیره را مماس
نخواهد شد مگر بر خطی که قدر طول اوست بازعینه همان خط از تار بر خط مستقیم بلا تفاضل منطبق می شود پس
محیط دائره و خط مستقیم که مساوی طول تار اند متساوی باشند و الا انچه در علوم متعارفه از اجلی بدیهیات
مذکور است لغو باشد یعنی اشیای متساویه برای شیء واحد متساوی نباشند و همچنین اشیای منطبقه بلا تفاضل

وا ینعنی از قبیل اوهام باطله باشد و چون ممکن شد که بقدر محیط بعض دوائر خطی مستقیم توان یافت بقانون هندسی عزیزه
که مفروض شود برابر محیط آن خط مستقیم پیدا توان کرد مثلا مطابق بیان گذشته فردی از دوائر دائره
اب ح یافتیم که محیطش برابر خط د ه مستقیم است گوئیم که اکنون محیط جمیع دوائر معلوم شود زیرا که بحکم شکل نح
نسبت قطر هر دائره سوی محیطش چون نسبت ا ح د ه خواهد بود و باید که دائره مفروضه زح ط باشد
پس نسبت قطر ز ط سوی محیط زح ط چون نسبت ا ح سوی د ه باشد اکنون بقانون شکل الح خط



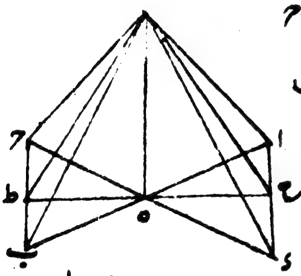
چهارم در نسبت برای خطوط ا ح د ه ز ط پیدا کنیم و آن خط ك م باشد پس ك م مساوی محیط دائره زح ط
خواهد بود زیرا که نسبت ز ط سوی محیط زح ط و سوی ك م واحد است یعنی نسبت ا ح سوی د ه از این جهت
بحکم شکل ط ك م و محیط زح ط را برابر باشند و همین مراد ماست ※ **مسح** ※ میخواهیم که برابر دائره مفروضه مربعی
سازیم مانند دائره اب ح اول خط د ه پیدا سازیم که برابر محیط آن دائره باشد و تنصیف کنیم د ه را بر ز پس سطح نصف
قطر ب ا در نصف خط ز ه مثل سطح دائره خواهد بود بحکم شکل ك و استخراج نمایم خط وسط در نسبت میان ب ا
و ز ه بموجب شکل الو و آن خط ز ك باشد پس بحکم شکل مه مربع این خط یعنی ك م برابر سطح ب ا در ز ه یعنی دائره
اب ح باشد و هو المراد تمام شد حرز چهارم ※



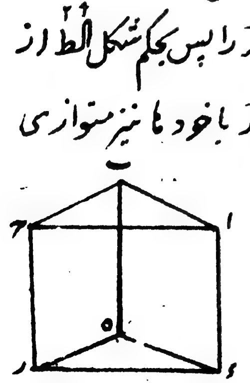
※ **حرز پنجم در احکام مجسمات** ※ شصت و یک شکل ※ **اصول موضوعه** ※ ممکن نیست
ما را که خارج کنیم هر سطح مستوی را بر استوائیش و سطح مستوی توهم توان کرد که بر نقطه مفروضه یا خط مفروض بگذرد و کمتر
از چهار سطح مستوی احاطه تامه جسمی کردن نتوانند و ممکن نیست که هر نقطه را که بر سطح کره باشد آن را قطب

ساخته بهر بعدی که خواهیم بر سطح کره دایره رسم کنیم بشرطیکه آن بعد اقل از قطر کره باشد * * * *

* **اشکال** * ا * هر دو خط متقاطع که در سطحی باشند و از فصل مشترک خطی خارج شود اگر این خط بر دو
خط اول عمود باشد بر سطح نیز عمود خواهد بود چنانچه دو خط اب جد بر نقطه ه در سطحی متقاطع اند و از نقطه ه بر هر دو
خط عمود هز قائم باشد گوئیم که هز بران سطح نیز عمود باشد که دو خط اب جد دران سطح متقاطع اند و بهر اثبات
مدعی بر انیم خطوط ها هج هب هد را مساوی و وصل کنیم زا زج زب زد را و این هر چهار خط بنا بر تساوی
چهار خط اول و اشتراک زه و بودن زوایا ه قایمه متساوی باشند و وصل کنیم دو خط اد جب را که بهر تساوی
خطوط ها هج هب هد و تساوی دو متقابله اهد جهب نیز متساوی باشند و چون اضلاع نظائر دو مثلث
ازد جزب متساوی اند زوایای نظائر آنها نیز متساوی باشند و بیرون آریم خط حه ط دران سطح که
بر نقطه ه گذرد بهر طوری که اتفاق افتد پس در دو مثلث هدح جهط دو زاویه ه متقابله متساوی اند و
همچنین دو زاویه حده طجه که سابق تساوی آنها ثابت گشت و دو ضلع ده هج خود مساوی بودند ازین جهت
دو ضلع حد طج که نظیر از دو مثلث هدح جهط اند متساوی باشند و وصل کنیم زح زط را و باز گوئیم که

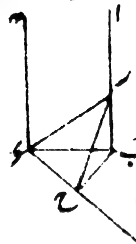


در دو مثلث حدز زطج دو ضلع حد دز و زاویه حدز مساویست دو ضلع طج
جز و زاویه طجز را ازین سبب زح زط متساوی باشند اکنون در دو مثلث
زهح زهط اضلاع نظائر متساوی اند لهذا زوایای نظائر نیز متساوی
باشند و دو زاویه زهح زهط که متناظر و از دو جنب خط زه حادث اند
متساوی و قائمه باشند و برین قیاس هر خطی که از نقطه ه بر سطح کشیده شود زه بران عمود واقع شود پس
بر سطح نیز عمود باشد و هو المراد * **ب** * هر دو زاویه که در دو سطح باشند و اضلاع آنها متوازی
باشد متساوی خواهند بود مثل دو زاویه ابج دهز که ضلع اب موازی ده است و ضلع بج موازی هز
و بنا بر اثبات مدعا گردانیم هر چهار اضلاع را متساوی و وصل کنیم خطوط اد به جز را پس بحکم شکل لط از
دوم هر یک از خط اد جز موازی و مساوی به باشد و بحکم شکل اله از ۱۱ اد جز با خود ها نیز متوازی

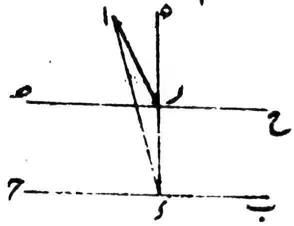


باشند و هر گاه وصل کنیم اج دز را نیز متساوی حاصل آیند و اضلاع نظائر هر دو مثلث
ابج دهز متساوی فراهم آیند لهذا دو زاویه ابج دهز که نظیر اند متساوی باشند
و هو المراد * **ج** * هر گاه یکی از دو خط متوازی بر سطحی عمود باشد دیگر نیز
عمود خواهد بود مثلا اب جد دو خط متوازی اند و اب عمود است بر سطحی گوئیم که جد نیز عمود باشد بران سطح
وصل و دران سطح خط بد را و بیرون آریم بران خط عمود ده بنوعی که در سطح افتد و معین کنیم بر اب نقطه ز و جدا

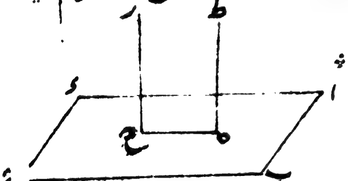
کنیم از ی ه ح مثلث ب ر د و وصل کنیم سح رح رح را و بیان کنیم که در دو مثلث رب ح کب از اضلاع ب ح
ب ی و زاویه رب ی قایمه مساویست دو ضلع ح ی ی ب و زاویه ح ی ب قایمه را از این باعث دو ضلع سح
رح متساوی باشند پس در دو مثلث رسح رح اضلاع نظایر متساوی اند از این جهت دو زاویه رح
ح ی ر نظیرین متساوی باشند و زاویه رسح قائمه ست لهذا ح ی ر نیز قائمه باشد



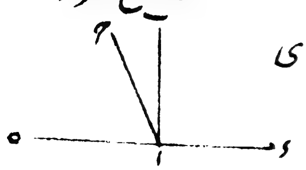
و ه ی بر سطح مثلث رب ی بلکه بر خط ح ی عمود باشد و چون در مثلث ب ی ح که آب بران عمود
است و دو خط ب ی در سطح این مثلث بر ی متقاطع اند و خط ح ی از فصل مشترک بران
هر دو خط عمود است از این جهت بحکم شکل اول بر سطح مذکور که عین سطح مثلث ب ی ح ست نیز عمود باشد
و همین مطلوب ست ** ٢ ** میخواهیم که از نقطه که در سمک باشد بر سطح عمود کشیم و باید که نقطه
آ باشد و در سطح خط ب ح معین کنیم و از آ بران خط عمود ا ی کشیم و از نقطه ی بر خط ب ح عمود ی ه کشیم که
در سطح واقع باشد و از آ عمود آ ر بر خط ی ه کشیم که بر سطح نیز عمود باشد و بر آریم از ر خط ح ر ط



موازی ب ح و چون خط ب ی ح عمود است بر هر واحد از خط ا ی ی ه بر سطح
مثلث ا ر ی نیز عمود باشد و خط ح ر ط موازی ب ی ح است از این سبب
بحکم شکل متقدم هم بر سطح مثلث مذکور عمود باشد بلکه بر خط آر نیز و درین هنگام
دو خط ی ه ح ط که در سطح متقاطع اند و از فصل مشترک که نقطه ر ست عمود را بران هر دو خط قایم ست
از این مر بحکم شکل اول بر سطح نیز عمود باشد ** ٥ ** میخواهیم که از نقطه که بر سطح ست بر همان
سطح سوی سمک عمود کشیم و باید که بر سطح اب ح ی نقطه ه باشد اول در سمک نقطه ر معین کنیم و بقوت
شکل متقدم از ر بر سطح عمود ر ح کشیم و وصل کنیم ح ه را و از نقطه ه خط ه ط موازی ح ر کشیم که این
خط بحکم شکل سیوم بر سطح اب ح ی عمود باشد و هو المطلوب ** ٦ **

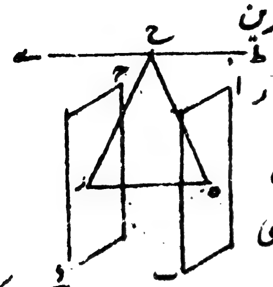


ممکن نیست که از یک نقطه بر سطح دو عمود قائم شوند و الا باید که دو عمود
آب آح قائم شوند و ضرورست که میان این دو عمود سطحی پیدا شود و چون سطح عمود دین را حایل
سازند سطح اول را قطع کند و فصل مشترک خط ی آ ه فراهم آید چون دو خط اب اح بر سطح عمود اند
برین فصل مشترک نیز عمود باشند و دو زاویه ب آ ه ح آ ه دو قائمه متساوی

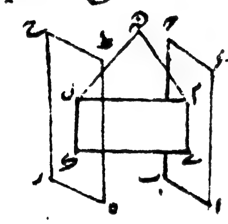


باشند با وجودیکه کل و جز اند این خلف ست پس مدعا ثابت بود **
شا ** هر دو سطح که خط واحد بر آنها عمود باشد محاله متوازی باشند و باید که دو سطح
اب ح ی باشند و خط ه ر بر هر یک از آنها عمود باشد گویم که این هر دو سطح متوازی اند

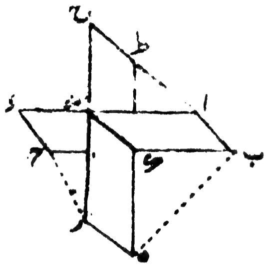
لازم که در جهت ملاقی شوند و فصل مشترک ط ی باشد و معین کنیم برین فصل نقطهٔ ح و وصل کنیم دو
خط ح د ح ز و چون این دو خط واصل در دو سطح اب ج د واقع اند و ه ز برین



سطح عمود است لهذا بر دو زاویهٔ ح ه ز نیز عمود باشد و در مثلث ح ه ز
دو زاویهٔ ه ز قائمه باشند و بضم حکم شکل لح از ا خلف لازم آید پس
مدعا ثابت باشد ※ ح ※ وقتیکه قطع کند سطحی را دو سطح متوازی
پس دو فصل مشترک حادث نیز متوازی باشند چنانچه سطح ک ل م را دو سطح اب ج د ه ز ح ط که متوازی

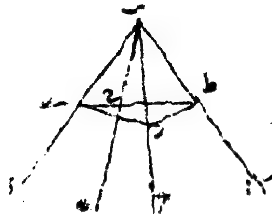


اند قطع کردند دو فصل ک م ک ل حادث شدند گوئیم که این دو فصل متوازی باشند
والا بعد اخراج بر نقطهٔ ملاقی شوند و این نیز مستلزم ست که اگر دو سطح اب ج د
ه ز ح ط متوازی خارج کرده شوند نیز ملاقی گردند این خلف ست ※ ※ ط
وقتیکه دو سطح متقاطع بر سطحی قائم شوند فصل مشترک دو متقاطع برین سطح سیوم عمود باشد چنانچه دو سطح
اب ج د ه ز ح ط متقاطع بر فصل ک ی بر سطح ه ح ط قائم شدند گوئیم که فصل مشترک ک ی برین سطح

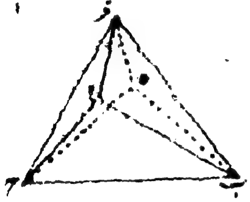


عمود بود زیرا که ... مشترک ... سطوح ثلاثه و چون از نقطهٔ ک
بر سطح ... عمودی کشیده شود مطابق اصول موضوعه لازم ست که در هر دو
سطح اب ج د ه ز ح ط افتد پس این عمود غیر فصل مشترک این دو سطح متقاطع نباشد
و همین مطلوب ست ※ ※ ی ※ ※ هرگاه بزاویهٔ مجسمه سه زاویه
سطحی کشیده شوند پس هر دو زاویه معًا کلان تر از سیوم می باشد مانند سه زاویهٔ اب ح اب د ح ب د
پس اگر این سه زاویه متساوی باشند حکم اظهر بود و اگر مختلف باشند بنوعیکه زاویهٔ اب د اعظم از
دو زاویهٔ باقیه باشد و جدا کنیم از آن زاویهٔ اب ه مثل زاویهٔ اب ح و نشان کنیم بر دو ضلع ب ا ب د
دو نقطهٔ ط ی و وصل کنیم ط ی را در حالیکه قاطع باشد ب ه را بر ک و جدا کنیم از ب ح ب ز مثل
ب ک و وصل کنیم ط ز ی ز را و گوئیم که در دو مثلث ط ب ز ط ب ک ضلع ب ط مشترک ست و دو
ضلع ب ز ب ک متساوی بالعمل اند و همچنین دو زاویهٔ ط ب ز ط ب ک از این جهت دو ضلع ط ز ط ک
متساوی باشند و مجموع دو ضلع ط ز ز ی از مثلث ط ز ی اطول است از ضلع ط ی و چون ط ک
ط ز برابر اند لهذا ز ی اطول باقی ماند از ک ی و چون در دو مثلث ز ب ی ک ب ی دو
ساق ز ب ب ی مساوی دو ساق ک ب ب ی است و قاعدهٔ اولین اطول ست از قاعدهٔ
اخرین از این سبب زاویهٔ ز ب ی اعظم باشد از زاویهٔ ک ب ی چه اگر مساوی بود لازم آید تساوی

زاویهٔ ب ج د واگر اصغر بودی لازم آید که ب د اقصر باشد از ج د چنانچه در ح بیان شکل و از مساوی ایشان
واین هر دو خلف ست لهذا زاویهٔ ب د اعظم باشد از زاویهٔ ج د پس مجموع دو زاویهٔ ا ب د ج ب د
از جمیع زاویهٔ ا ب د اعظم بود و نیز از ین بیان واضح شد که هرگاه سه زاویهٔ متساویة الساقین بدین صفت
باشند یعنی مجموع هر دو اعظم از باقی بود و اوتار آنها نیز بدین صفت باشند



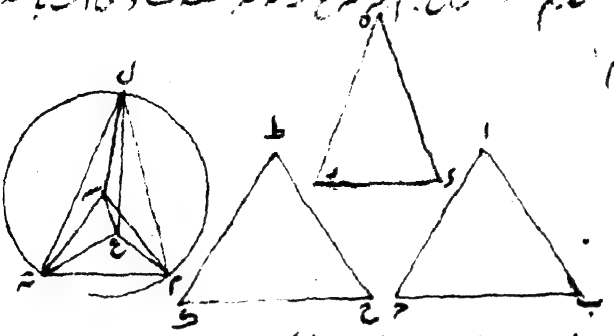
یا ※ مجموع زوایای سطحی که زاویهٔ مجسمه را محیط باشند کمتر
از مجموع چهار قائمه می باشد چنانچه زوایای ب ا ج ج ا د د ا ب که زاویهٔ مجسمهٔ ا محیط اند
کمتر از چهار قائمه باشند و وصل کنیم خطوط ب ج ج د د ب را و معین کنیم بر سطح مثلث ب ج د نقطهٔ ه و وصل
کنیم خطوط ه ب ه ج ه د را پس زوایای نه گانه مثلثات ب ه ج ج ه د د ه ب معادل شش قائمه اند
و شش از آن نه که نزد نقاط ب ج د مجتمع اند یعنی مجموع زوایای سه گانه مثلث ب ج د مثل دو
قائمه است از ین جهت زوایای سه گانه مثل چهار قائمه باقی مانند و همچنین زوایای نه گانه از
مثلثات ب ا ج ج ا د د ا ب مثل شش قوایم اند و شش از آن که نزد نقاط ب ج د مجتمع اند هر واحد اعظم
از شش اولی اند بحکم شکل متقدم لهذا زوایای ب ا ج ج ا د د ا ب که محیط بزاویه



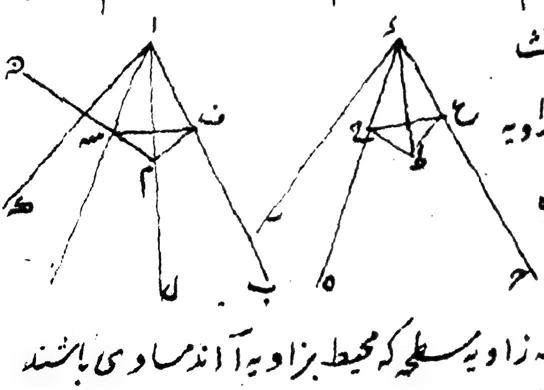
مجسمه اند اصغر از چهار قائمه باشند و برین قیاس اگر زوایای سطحی محیط بزاویهٔ مجسمه اکثر از
سه باشند حکم ثابت گردانیم ※ یب ※ میخواهیم که از سه زوایای سطحی که
مجموع آنها اصغر از چهار قائمه باشد و هر دو از آن اعظم از باقی باشد زاویهٔ مجسمه عمل کنیم و باید که زوایای
سه گانه ا ه ط باشند و اضلاع آنها را متساوی گردانیم که ا ب ا ج ه د ه ز ط ح ط ک باشند و وصل کنیم
اوتار آنها که ب ج د ز ح ک اند و چون هر دو زاویه از زوایای ثلثه اعظم از باقی اند لهذا مطابق بیانی که در شکل
ا گذشت هر دو وتر از ین سه اوتار اطول از باقی باشد و بسازیم بقوت شکل ک از م مثلث ل م ن
که ضلع ل م از آن مثل ب ج باشد و م ن مثل د ز و ن ل مثل ح ک و عمل کنیم بر مثلث معمول دائره ل م ن
بقوت شکل ل ا از م و مرکز این دائره معمول س باشد و وصل کنیم خطوط ل س م س ن س را و گوئیم که م س
مثلا اقصر است از ا ب چه اگر چنین نبود پس مساوی باشد یا اطول اگر مساوی بود زاویهٔ ا مثل زاویهٔ ل س م
باشد و زاویهٔ ه مثل زاویهٔ م س ن و زاویهٔ ط مثل زاویهٔ ن س ل پس مجموع سه زاویهٔ ا ه ط بنا بر
مساوات آنها مر سه زاویهٔ س را که مثل چهار قائمه اند نیز معادل چهار قائمه باشند و بودند کمتر این خلف
است و اگر م س اطول باشد بعد تطبیق لازم آید که مجموع زوایای ا ه ط اعظم از چهار قائمه باشد این
خلف است پس م س اقصر باشد از ا ب و خارج کنیم از س عمود بر سطح دائره بقوت شکل یا از ع که ا س

ای گردد بر آن سه سه بقوت شکل سی از م و وصل کنیم خط ها ل آ ع م ح ع ح ع را که هر سه مساوی آب باشند
از باقی جهت مساوات گردد که زاویه ل ع م
مثل زاویه آ باشد و زاویه م ع ح مثل
زاویه ط و هو المراد *

کج



خواهیم که بر نقطه مفروضه از خط زاویه بسازیم
برابر زاویه مفروضه مجسمه باشد مثلا بر نقطه آ از خط آب مثل زاویه مجسمه ه که محیط اند بدان سه زاویه
ه د ه ح د ر ه د ر سطحی و معین کنیم بر ه ح نقطه ح هر جا که اتفاق افتد و خارج کنیم از ان بر سطح ح ه ر
عمود ح ط و وصل کنیم ط ه را و عمل کنیم بر نقطه آ از خط آب دو زاویه ب آ ک ب آ ل در سطح واحد مثل دو زاویه
ه د ر ح ه ط و جدا کنیم از آ ل آ م مثل ه ط و خارج کنیم از م عمود م ق بر سطح ب آ ک و جدا کنیم از م ق م س
مثل ط ح و وصل کنیم آ س را پس درین هنگام زاویه آ مجسمه که بدان سه زاویه ب آ س ب آ ک س آ ک محیط اند
مثل زاویه ه مجسمه باشد زیرا که چون معین کنیم بر ه ح نقطه ع هر جا که باشد و وصل کنیم ط ع ح ع را و جدا
کنیم از آب آ ف مثل ه ع و وصل کنیم م ف س ف را باشد در دو مثلث ه ط ح ا م س دو ضلع ه ط ط ح
و زاویه ط قایمه مساوی مر دو ضلع ا م م س و زاویه م قائمه را ازین جهت دو ضلع ه ح ا س باقی متساوی
باشند و نیز بنا بر مساوات دو ضلع ع ه ه ط و زاویه ع ه ط از مثلث ه ع ط مر دو ضلع ف ا ا م
زاویه ف ا م را از مثلث ا ف م ط ع م ف متساوی باشند و نیز از جهت مساوات ضلع ع ط ط ح
زاویه ع ط ح قائمه از مثلث ع ط ح مر دو ضلع ف م م س و زاویه ف م س را از مثلث ف م س دو ضلع
ع ح ف س متساوی باشند بعده گوئیم که در دو مثلث
ه ع ح ا ف س اضلاع نظائر متساوی اند لهذا دو زاویه
ع ه ح ف ا س نیز متساوی باشند و چون این موامره
بعینه جانب دو ضلع ه ر ا ک کنیم ثابت گردد که زاویه

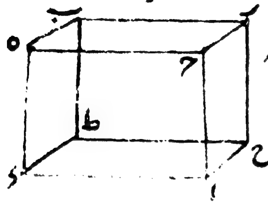


س ا ک مساوی زاویه ه ر ح است پس درین هنگام سه زاویه سطحی که محیط بزاویه آ اند مساوی باشند
برای نظائر خود که محیط بزاویه ه اند و برین قیاس اگر زوایا کثیر باشند نیز عمل توان کرد *

ید *

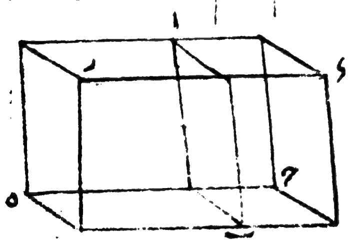
سطوح متقابله از مجسمات متوازیة السطوح متساوی و متوازی الاضلاع میباشند و همچنین زوایای
متقابله از ان متساوی اند مثلا دو سطح ا ح ه ح ر ب ط متقابلتین از مجسم آب متوازیة السطوح گوئیم
گوئیم که این دو سطح متساوی و متوازی الاضلاع باشند زیرا که چون این هر دو سطح قاطع سطح ا ح ح ر اند

لهذا دو منفصل ح ا ر ح متوازی باشند بحکم شکل ح و از انجا که قاطع سطح ب ب د ط نیز اند دو منفصل ب ط ه ح هم متوازی
باشند و برین قیاس هر دو خط متقابله از سطوح متوازی باشند و بحکم شکل الم از ا اضلاع در زوایای متقابله
دو سطح مذکور بلکه هر شش سطوح متساوی باشند ازین هم هر دو سطح متقابل برابر باشند و هر دو زاویه متقابله
مجسم که از احاطه سه سه زاویه سطحه متساوی النظائر اند متساوی باشند مثلا دو زاویه ح و ر متقابله



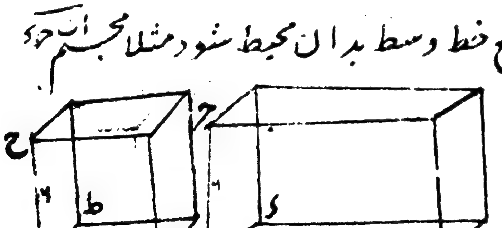
که اول مرکب ست از سه زاویه ا ح ه ا ح ط ه ح ط و دوم مرکب ست از سه زاویه
ح ر ب ح ر ح ب ر ح و درین دو صنف هر یک از نظائر متساوی اند یعنی
اول صنف اول مساوی اول صنف دوم ست و اوسط اول مساوی اوسط
دوم و سیوم اول مساوی سیوم دوم ست چرا که متناظره از سطوح متقابله اند و هو المطلوب **

* له * هر دو مجسم متوازی السطوح که ارتفاع آنها متساوی بود نسبت یکی سوی دیگری
چون نسبت دو قاعده آنها باشد مثلا دو مجسم اب ح ء اب ه ر متوازی السطوح و متساوی الارتفاع
اند گوییم که نسبت آنها چون نسبت دو قاعده ح ب ب ه باشد زیرا که ظاهر است که هرگاه بگیریم برای مجسم
اول و قاعده اش اضعافی بشمار واحد آنقدر که ممکن باشد و برای مجسم دوم و قاعده آن اضعافی



دیگر بشمار واحد که ممکن بود پس زیادتی و نقصان و مساوات اضعاف
مجسم اول به قیاس اضعاف مجسم ثانی مثل زیادتی و نقصان
و مساوات اضعاف قاعده اول بقیاس اضعاف قاعده ثانی
خواهد بود پس بحکم مقدمه تبصره نسبت مجسمین چون نسبت قاعدتین باشد *

* لو * هر سه خطوط متناسبه که محیط شوند مجسم متوازی قایم الزوایا را آن مجسم
مساوی می باشد مکعب خط وسط یعنی مجسمی را که شش مربع خط وسط بدان محیط شود مثلا مجسم اب ح ء
که محیط اند آنرا سه خط اب ب ح ب ء متناسبه مساوی است



مکعب ه ر ح ط را که اضلاع مربعاتش مساوی خط ب ح وسط
است زیرا که بحکم شکل مله از هم سطح اب در ب ء یعنی قاعده
اء از مجسم مساوی است مربع ب ح یعنی ه ط را مثلا از مکعب و ارتفاع مجسم و مکعب متساوی است یعنی ب ح ر ح
برابر اند پس بحکم شکل متقدم نسبت آنها چون نسبت دو قاعده باشد یعنی نسبت تساوی که عین مطلوب است

* لز * نسبت هر دو مجسم متشابه متوازی السطوح چون مثلثه نسبت دو ضلع متناظر مثلثه می باشد
مانند دو مجسم اب ح ء ه ر ح ط [illegible] صحه را که اگر این دو مجسم متساوی باشند حکم ظاهر

تربود چه تثلیث نسبت تساوی نیست مگر تساوی واگر مختلف باشند مثلا مجسم اول اصغر بود درینصورت جدا

کنیم از اضلاع مجسم دوم خطوط اد ف ل زع شه سه ت مثل آ ب ه د و وصل کنیم خطوط ف ز ر زشه شه ت ت ف چهار

گانه را تا سطح ف ز شه ت فصل کند مجسم دوم را بر دو مجسم ک ل ز ف سع شه ت و ف زم د ت سع ف صه

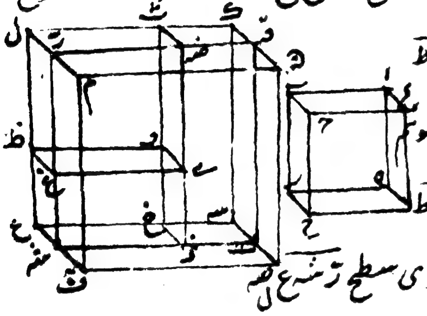
متوازیة السطوح بعده جدا کنیم از اضلاع جزو اول مجسم دوم خطوط ل ث زصه ع خ شه ذ مثل ب آ و

وصل کنیم خطوط ث خ خ ذ ذ صه صه ث را تا سطح ث خ ذ صه فصل کند مجسم ک ل ز ف سع شه ت را بر دو

مجسم ث ل ز صه خ ع شه ذ و ک ث صه ف سع خ ذ ت متوازیة السطوح پس از ان جدا کنیم ل ظ

زغ ث ذ صه ے مثل س ز و وصل کنیم خطوط ظ غ غ ے ے ذ و ظ را تا جدا کند سطح ظ غ ے ومجسم

ث ل ز صه خ ع شه ذ را بر دو مجسم ث ل ز صه و ظ ع س و و ظ غ ے خ ع شه ذ متوازی السطوح



ومجسم ث ل ز صه و ظ ع ے مساوی باشد مجسم ا ب ج د ه و ز ح ط

را بنا بر مساوات سطوح محیطه متناظره و بعد تمهید این مقدمات گوئیم

که نسبت مجسم ث ل ز صه و ظ غ ے یعنی مجسم ا ب ج د ه و ز ح ط

سوی مجسم ث ل ز صه خ ع شه ذ چون نسبت سطح ل ز غ ظ سوی سطح ز شه ع ل

باشد بحکم شکل ٢ له بلکه چون نسبت خط زغ سوی خط ز شه بحکم شکل الف ٢ از ٥ و همچنین نسبت مجسم ث ل ز صه خ ع شه ذ

سوی مجسم ک ل ز ف سع شه ت مثل نسبت سطح ز ل ث صه سوی سطح ز ل ک ف باشد یعنی

نسبت خط ل ث سوی ل ک بلکه چون نسبت خط زغ سوی خط ز شه مذکور و نیز نسبت مجسم

ک ل ز ف سع شه ت سوی مجسم ک ل م د سع ف صه مثل نسبت سطح ز ل ک ف است سوی سطح

م ل ک د یعنی مثل نسبت خط ل ز سوی خط ل م بلکه چون نسبت زغ سوی ز شه مذکور پس درین هنگام

بوضوح پیوست که چهار مجسم ا ب ج د ه و ز ح ط ث ل ز صه خ ع شه ذ ک ل ز ف سع شه ت

ک ل م د سع ف صه علی الولاء متناسب اند لهذا بحکم شکل ٢٤ از ٥ نسبت اول سوی رابع چون نسبت

اضلاع متناظره مثلثه بالتکریر باشد و هو المطلوب ※ ※ لج ※ ※ هر مجسم متوازی السطوح

تنصیف می پذیرد بسطحی که بگذرد بدو قطر دو سطح متقابل آن مانند مجسم ا ب که مرور کرده سطح ج د ه ز

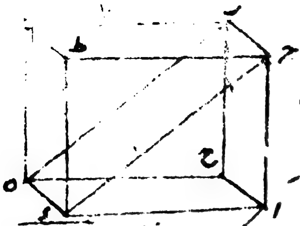
بدو قطر ج د ه ز از دو سطح ا ط ح ب زیرا که محیط میشود درین هنگام بهر دو قسم مجسم که دو منشور اند

سطوح متقابله متساویه و همین سطح قاطع مشترک و دو دو مثلث که از مثلثات

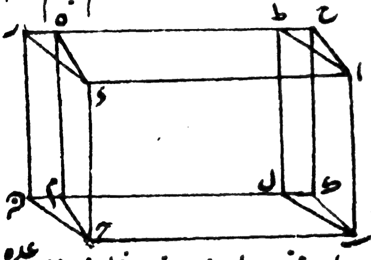
اربعه متساویه متشابهه و چون ... زوایا اختلاف ندارند دو منشور محاط نیز مختلف

نباشند و حکم ثابت بود و این بیان تنزوا ... ... را چون مجسم متوازی السطوح

بکامل سازند مجسم ضعف منشور خواهد بود * **یط** * * هر دو مجسم



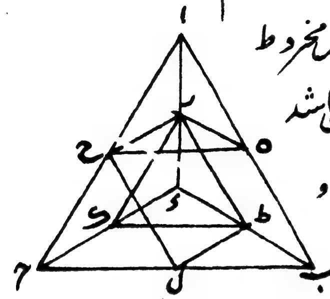
متوازی السطوح که بر یک قاعده بارتفاع متساوی میان دو خط متوازی
در یک جهت معین باشند آن دو مجسم متساوی اند مانند دو مجسم ر
که بر قاعده اب ح د و میان دو خطوط ر ک ه متوازی واقع اند متساوی باشند زیرا که در دو منشور اح ط ک ل
ذ ر ه د م ه سطوح محیطه نظائر متساوی و متشابه اند چرا که مثلث اط ح مساوی مثلث ذ ر ه ست بنابر
تساوی اضلاع نظائر آنها چه هرگاه هر یک از دو خطوط ه ط ر مساوی اح اند متساوی باشند و بعد
اسقاط ط ه مشترک ح ط ر ه متساوی باقی مانند و دو ضلع اح د ه که متقابل از سطح اد ح متوازی الاضلاع
اند متساوی باشند و همچنین دو ضلع اط د ر که متقابل از سطح اد ر ط اند و برین قیاس دو مثلث ب ل ک
ح م ه متساوی اند و دو سطح اب ک ح د ح م ه که متقابل از مجسم ب ه متوازی السطوح اند برابر باشند
و برین نهج سطح اب ل ط مساوی سطح د ح ه ر است و سطح ح ک ل ط مساوی سطح ه م ه ر است پس
این دو منشور متساوی باشند و سوای این دو منشور باقی جسم در هر دو مجسم مشترک است و چون منشور
اول برین جسم مشترک زیاده کرده می شود مجسم اول حاصل می گردد و از زیادتی منشور دوم مجسم دوم



بهم میرسد ازین جهت هر دو مجسم مذکور متساوی باشند و هو المراد

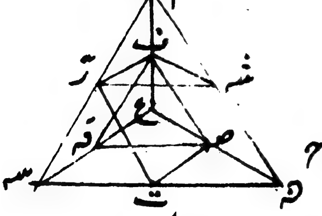
* **ک** * میخواهیم که تقسیم کنیم هر مخروط مثلث القاعده را
بر دو مخروط مثلث القاعده متساوی که هر یک شبیه بمخروط اصل باشند
و دو منشور متساوی که مجموع آنها اعظم از نصف مخروط اصل باشند و باید مخروط مفروض مثلث القاعده
اب ح د باشد و تنصیف کنیم اضلاع شش گانه را بر نقاط ه ر ح ط ک ل و وصل کنیم خطوط ه ر ح و ح ر ط ک
ط ل ط ک ح ل هشت گانه را که درین هنگام مخروط بر مجسمات اربع مذکوره منقسم گردد زیرا که مثلثات مخروط
اه ح ر مساویست مر مثلثات مخروط ر ط ک د را نظیر بنظیر بنابر بودن هر دو ضلع متناظره نصف از ضلع
مخروط اعظم و بعض زوایا ازین دو مخروط مشترک ست با زاویه مخروط اعظم و بعضی ازان متساویست بنابر
توازی اضلاع زوایا چنانچه در شکل دوم گذشت پس این دو مخروط متساوی اند و متشابه باشند بمخروط اعظم
و بعد حذف این دو مخروط باقی مانند دو منشور متساوی الارتفاع باشتراک سطح ر ط ل ح که اول ازان دو منشور
حاصل ست از احاطه سه سطح ه ب ل ح و ه ک ط ر ر ط ل ح متوازی الاضلاع و دو مثلث ب ط ل ه ر ح و
قاعده این منشور سطح ه ب ل ح است و ثانی ان دو منشور حاصل ست از احاطه دو مثلث ل ح ح ط ک ر
و سه سطح ر ط ل ح ط ل د ک ک د ح متوازی الاضلاع و قاعده اش مثلث ل ح ح ...

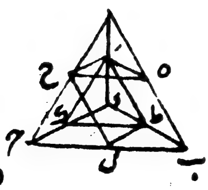
و بحکم شکل یح ظاهر است که چون این دو منشور را بدو مجسم متوازی السطوح تمام کنند هر دو مجسم بر قاعده واحد یعنی سطح ر ط ک ح و ارتفاع واحد حاصل آیند و متساوی باشند لهذا انصاف آنها یعنی این دو منشور نیز متساوی باشند و منشوری که قاعده اش مثلث ل ح ح است اعظم باشد از مخروط ا ح ح زیرا که متساوی القاعده و الارتفاع اند و راس منشور مثلث ست و راس مخروط نقطه ازین جهت هر دو منشور خواه نخواه کلان تر از نصف مخروط اصل باشد که عین مراد ست * * *



کا

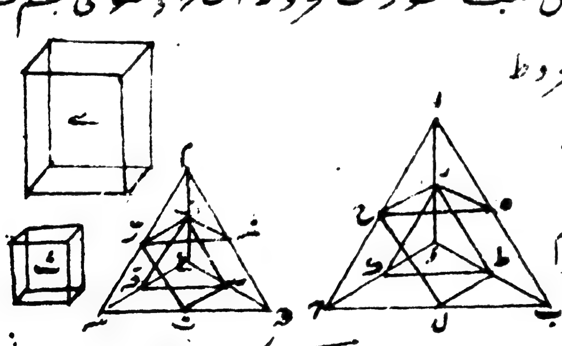
* * وقتیکه تقسیم کرده شود دو مخروط مثلث القاعده که ارتفاع آنها متساوی باشد بر دو مخروط متساوی که شبیه باشند کل خود را و دو منشور متساوی مثل تقسیمی که در شکل متقدم گذشت پس نسبت قاعده یکی ازان مخروط سوی قاعده مخروط دیگر مثل نسبت منشور آن مخروط باشد سوی مخروط دیگر و باید که هر دو مخروط ا ب ح ز م ه س ع باشند و تقسیم کنیم هر واحد را بر دو مخروط و دو منشور پس گوییم که نسبت مثلث ا ب ح سوی مثلث م ه س مثل نسبت منشور ل ح ح ط ک ر باشد سوی منشور ت س ر ص ق ف چه ظاهر است که نسبت ب ح سوی ح ل چون نسبت ه س سوی س ت باشد و نسبت مثلث ا ب ح سوی مثلث ح ل ح چون نسبت ب ح سوی ح ل مثناة ست بحکم شکل له از یه ازین باعث مثل نسبت ه س سوی س ت نیز مثناة بود و نسبت مثلث م ه س سوی مثلث ز ت س چون نسبت ه س سوی س ت مثناة ست ازین جهت بحکم شکل یا از یه نسبت مثلث ا ب ح سوی مثلث ح ل ح چون نسبت مثلث م ه س سوی مثلث ز ت س باشد و بحکم شکل له از یه بعد ابدال نسبت مثلث ا ب ح بسوی مثلث م ه س چون نسبت مثلث ح ل ح باشد سوی مثلث ز ت س یعنی مثل نسبت منشور اول سوی منشور ثانی از منشورین مذکورین چرا که چون ارتفاع اصل دو مخروط متساویست ارتفاع این دو منشور نیز متساوی باشند و قاعده این منشور همین دو مثلث اند و هرگاه این دو منشور را دو مجسم متوازی السطوح کامل سازند





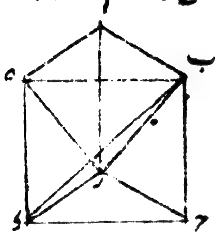
هر مجسم دو چند منشور خود حاصل شود مع تساوی ارتفاع و بحکم شکل له نسبت مجسمین چون نسبت این دو مثلث باشد و چون نسبت انصاف مثل نسبت اضعاف ست لهذا نسبت منشورین چو نسبت مثلثین باشد و اصل مدعا ثابت بود و پوشیده نماند که هرگاه جدا کرده شود از مخروطات اربعه صغیره باز دو دو مخروط و دو دو منشور و همچنان مرات بعد کرات پس نسبت هر قاعده مخروط سوی قاعده نظیرش چون نسبت منشورین دو مخروطی باشد سوی منشورین مخروط نظیرش و چون بحکم شکل یب

از یب نسبت مقدمی سوی تالیش مثل نسبت جمیع مقدمات سوی جمیع توالی می باشد ازین جهت
نسبت قاعده ابج سوی قاعده مهس چون نسبت مجموع منشورات مخروط ابجد باشد
سوی مجموع منشورات مخروط مهسع * الب * هر دو مخروط مثلث القاعده
که در ارتفاع متساوی باشند نسبت آنها چون نسبت دو قاعده می باشد و باید که اعاده کنیم هر
دو مخروط شکل متقدم را بجنسها پس اگر نباشد نسبت قاعده ابج سوی قاعده مهس چون نسبت
مخروط ابجد سوی مخروط مهسع باید که مثل نسبت مخروط ابجد باشد سوی مجسمی که
اصغر باشد از مخروط مهسع یا اعظم اول اصغر فرض کنند و آن مجسم ی باشد درینصورت
فصل مخروط مهسع بر مجسم ی مجسم ث بود و تقسیم کنیم مخروط مهسع را بر دو مخروط و دو
منشور بر مسلک شکل ک و باز هر دو مخروط صغیره را بر دو مخروط و دو منشور قسمت کنیم و همین سان
تا حینیکه باقی ماند مجموع مخروطات صغار اصغر از مجسم ث و درین هنگام مجموع منشورات باقیه از مخروط
مهسع بالضرورة اعظم باشد از مجسم ی و نیز تجزیه دهیم مخروطات ابجد را بر مخروطات و منشورات که
شمارش مطابق شمار مخروطات و منشورات مخروط مهسع باشد و درین هنگام ببیانی که در شکل
متقدم گذشت باشد نسبت مثلث ابج سوی مثلث مهس چون نسبت جمیع منشورات مخروط
ابجد سوی جمیع منشورات مخروط مهسع بود مثل نسبت مخروط ابجد سوی مجسم ی
ازین سبب نسبت مجموع منشورات مخروط اول سوی مجموع منشورات مخروط ثانی مثل نسبت
مخروط ابجد سوی مجسم ی باشد لیکن نسبت منشورات مخروط ابجد سوی مجسم ی ا



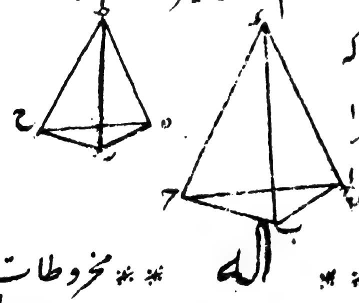
اعظم است از نسبتش سوی منشورات مخروط
مهسع بحکم شکل ح از یب لهذا از نسبت
مخروط ابجد سوی مجسم ی نیز اعظم
باشد و بحکم شکل ی از یب لازم آید که
مجموع منشورات جزو مخروط ابجد اعظم باشد از مخروط ابجد کل این خلف است پس نسبت
قاعده ابج سوی قاعده مهس مثل نسبت مخروط ابجد سوی مجسمی که اصغر از مخروط
مهسع باشد نباشد بعده مجسم ی را اعظم از مخروط مهسع گیرند و هرگاه عکس نسبت
کنند مبین گردد که نسبت قاعده مهس سوی قاعده ابج مثل نسبت مخروط مهسع است
سوی مجسمی که اصغر از مخروط ابجد باشد و خلف مذکور عود نماید و علی مدعا ثابت گردد

** الجـ ** میخواهیم که تقسیم کنیم منشور مفروض را بر سه مخروط متساوی مثلث القاعده مانند منشور ا ب ج د ه ز که بر قاعده ه ز د مثلث است و وصل کنیم خطوط ب د و ب ه و ه د پس سه کانه را که مجزی این عمل منشور بر سه مخروط متساوی منفصل می شود زیرا که مخروط ب ج د ز که قاعده اش ب ج د است و سرش ز مساویست مخروط ب د ه ز را که قاعده اش ب د ه است و سرش نیز ز و بنابر تساوی قاعدتین و ارتفاع بحکم شکل متقدم و مخروط سیوم که ا ب ه ز است نیز مساویست مخروط دوم را زیرا که چون نقطهٔ ب را راس هر دو سازیم و دو مثلث ا ز ه ه ز د متساوین را قاعده و ارتفاع آنها عمودی که از نقطهٔ ب بر سطح ا ز د ه افتد تساوی مستلزم گردد پس اکنون بوضوح پیوست که بضرورت هر منشور بر سه مخروط متساوی منقسم شود و پوشیده نماند که ازین بیان



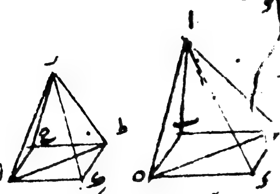
عکس این شکل نیز ظاهر است یعنی هر مخروط مثلث القاعده تکمیل بمنشور می پذیرد و منشور سه چند مخروط می باشد بلکه بحکم شکل کح مجسم متوازی السطوح که ضعف منشور باشد تکمله پذیر میشود و مجسم شش چند مخروط می باشد *

** الد ** نسبت هر دو مخروط متشابه مثلث القاعده مثل نسبت اضلاع متناظره آنها مثلثه بالتکریر می باشد مثل دو مخروط ا ب ج د و ه ز ح ط که نسبت اول سوی دوم چون نسبت ضلع ا ب سوی ه ز مثلثه باشد زیرا که هرگاه تمام کنیم این هر دو مخروط را بدو مجسم متوازی السطوح واحد پس بنابر تشابه دو مخروط دو مجسم معمول نیز متشابه باشند و بحکم شکل لد از یا نسبت این دو مجسم مثل نسبت دو مخروط باشد چراکه بحکم شکل متقدم هر واحد شش چند مخروط خود است و بحکم شکل یز نسبت هر دو مجسم چون نسبت دو ضلع ا ب ه ز متناظر مثلثه است



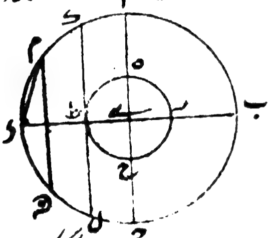
** اله ** لهذا نسبت دو مخروط نیز مثلثه همین نسبت باشد و هو المراد ** مخروطات مضلعه متشابه منقسم می شوند بمخروطات متساوی العدة که قاعده هر واحد مثلث باشد و هر مخروطی از مخروط کل متشابه باشد مخروط نظیر خود را از مخروط کل دیگر و نسبت مخروط کل سوی مخروط کل دیگر مثلثه بالتکریر می باشد مثلا دو مخروط ا ب ج د ه و ح ط ک ل بر دو قاعده ب ج د ه و ح ط ک ل متشابه اند و وصل کنیم ج ه و ط ل را تا بحکم شکل له از یه مثلث ج د ه شبیه بمثلث ط ک ل باشند ازین جهت مخروط ا ج د ه مثلث القاعده شبیه بمخروط ز ط ک ل و همچنین بنابر تشابه دو مثلث ب ج ه ح ط ل دو مخروط ا ب ج ه ز ط ح ل نیز متشابه باشند و نسبت هر مخروط سوی نظیرش مثل نسبت اضلاع متناظره مثلثه باشد لهذا نسبت مجموع دو مقدم یعنی جمیع مخروط اصل اول سوی

مجموع دو تالی یعنی مخروط اصل ثانی مثل نسبت همان اضلاع مثلثه باشد و هو المطلوب



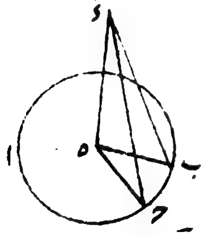
الو

* هرگاه دو دائره متحد المرکز باشند ممکن ست که در کلانترین دائره شکلی کثیر الزوایا متساوی الاضلاع رسم کنیم بنوعی که اضلاعش دائره صغیره را مماس نشود و باید که دائره کبیره ا ب ج د و صغیره ه ز ح ط بر مرکزی باشند و برآریم دو قطر ا ج ب د متقاطع بر قوائم و خارج کنیم از نقطه ط خط ک ط ل موازی قطر ا ج که بحکم شکل ۱۶ از ۳ دائره صغیره را بر نقطه ط مماس خواهد بود و تنصیف کنیم قوس ا د را بعده نصف آنرا و همچنین تا حاصل شود قوس م د اصغر از ک د و خارج کنیم خط م ه موازی ک ل که این خط البته غیر مماس دائره صغیره خواهد بود و وصل کنیم م د را که بطریق اولی غیر مماس باشد و چون تقسیم کرده شود محیط دائره کبیره بامثال قوس م د و وصل کرده شود اوتار آنها مراد ما حاصل گردد *



الز

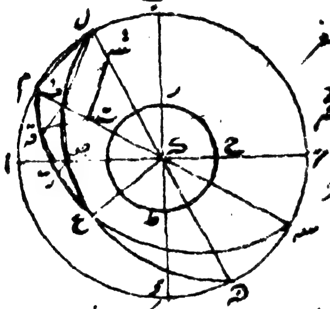
* هرگاه سطحی مستوی کره را قطع کند فصل مشترک میانها هردو قطع دائره خواهد بود و باید که فصل مشترک میان سطح قاطع و سطح کره خط ا ب ج غیر مستقیم باشد پس از دو حال خالی نیست که سطح قاطع بمرکز گذشته باشد یا نه اگر گذشته باشد ظاهرست که فصل مشترک دائره خواهد بود زیرا که جمیع خطوط خارجه از مرکز سوی خط ا ب ج متساوی اند و اگر بمرکز نگذشته باشند فرض کنیم که نقطه د مرکز کره است و خارج کنیم از د عمود د ه بر سطح قاطع بقوت شکل ۱۲ و بر خط ا ب ج دو نقطه ب ج معین کنیم و وصل خطوط ه ب ه ج د ب د ج اربعه را و ازانجا که د ه بر سطح عمود است دو زاویه د ه ب د ه ج قائمه باشند و بحکم شکل عروس مربع د ب مساوی دو مربع د ه ه ب ست و همچنین مربع د ج مساوی د ه ه ج ست و چون د ب د ج دو نصف قطر کره متساوی اند لهذا مجموع دو مربع د ه ه ب مساوی مجموع دو مربع د ه ه ج باشد و چون مربع د ه مشترک را اسقاط کنیم دو مربع ه ب ه ج متساوی باقی مانند ازین جهت ه ب ه ج متساوی باشند و برین قیاس جمیع خطوط که از نقطه ه سوی خط ا ب ج کشیده شوند متساوی باشند پس ا ب ج نخواهد بود الا محیط دائره که مرکزش ه ست و همین ست مراد ما *



الح

* می خواهیم که بسازیم در کلان ترین دو کره متحد المرکز مجسمی کثیر القواعد که غیر مماس باشند قواعد آنها کره صغیره را پس توهم کنیم سطح مستوی که قطع کند هر دو کره را و بر مرکز مشترک گذرد تا فصل مشترک کره عظمی دائره ا ب ج د و با صغری دائره ز ح ط پدید آید و رسم کنیم در دائره کبیره سطح کثیر الاضلاع که غیر مماس باشد دائره صغری را و منجمله اضلاع آن سطح خطوط ک ل ل م م ا باشد

وخارج کنیم دو قطر لک ه م که به و برابریم از ک بر سطح دائره عمود دکع تا سطح کره عظمی و سطحی سوی
فرض کنیم که بر سه نقطه ل ع ه مرور کند و فصلش با کره عظمی دائره ل ع ه باشد و سطحی دیگر توهم کنیم
که بر نقاط م ع سه گذرد و فصل مشترک دائره م ع سه حادث گردد و بنا بر بودن کع عمود دو قوس لع
ع م ربع دائره باشند و جدا کنیم ربع ل ع را باقسام ربع سه آ که ل ف ف ص ص ع باشد و همچنین ربع
ع م را که اقسام ق ق ر ر ع بود و وصل کنیم خطوط ل ف م ق ف ق ف ص ق ر ص ر ص ع ر ع تا آنکه
را و بیان کنیم که ل م ف ق و ف ق ص ر متوازی اند زیرا که هرگاه خارج کنیم از ف ق دو عمود ف ت ق ت
بر سطح اس ح متساوی باشند باعانت تطبیق و متوازی بوند بعکس شکل ح دو خط واصل میان
اطراف این دو عمود نیز متوازی و متساوی باشند و چون نسبت ک ت سوی ک ل مثل نسبت
ک ت سوی ک م است ازین جهت بحکم عکس شکل ب از ه ل م ت ت متوازی باشند پس
ل م ف ق که موازی اند مر ت ت را نیز متوازی باشند و چهار نقاط ل م ف ق در سطح واحد باشند
و ذو اربع اضلاع ل م ق ف که بعد وصل خطوط مستقیمه حاصل شود غیر مماس باشد کره صغیره را زیرا که



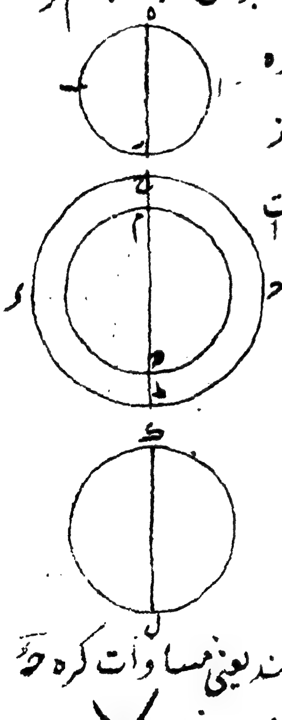
ل م م ق ل ف متساوی اند بنا بر تساوی قسی آنها و ف ق یعنی ت ت اصغر
است از ل م پس چهار ضلع غیر مماس اند و مطابق همین بیان توازی ف ق
ص ر ثابت گردد و بوضوح پیوندد که نقاط ف ق ص ر در سطح واحد اند
سطح ف ق ر ص نیز غیر مماس است و همچنین مثلث ص ر ع و این دو سطح
چهار ضلعی و یک مثلث منجمله قواعد مجسم مطلوب باشند و برین قیاس در هر مثلث قوسی که مثل
مثلث ل م ع بر سطح کره واقع است دو شکل چهار ضلعی و یک مثلث رسم سازیم تا مجسم کثیر القواعد
بر کره مرسوم گردد و سطوح آن کره صغری را مماس نشود و بالجمله در مثال مجسمی حادث شود صاحب
هفتاد و دو قاعده که منجمله آن چهل و هشت شکل چهار ضلعی باشد و بیست و چهار مثلث ** **

** الط ** هر دو مجسم کثیر القواعد متشابه که در دو کره واقع شوند نسبت آنها چون
نسبت دو قطر کره مثلثه بالتکریر می باشد که ظاهر است که چون میان مرکز کره و زوایای قواعد
مجسم بخطوط مستقیمه وصل کرده شود درین وقت مجسم هر دو کره بر مخروطات متساوی العدة
منقسم شود و بوضوح پیوندد که راس هر مخروط مرکز کره بود و اضلاع هر یک سوای اضلاع قواعد انصاف اقطار کره باشند و هر
مخروطی از مجسم متشابه باشد مخروط نظیر خود را از مجسم دیگر و بحکم شکل اله نسبت هر دو مخروط متشابه
مثل نسبت اضلاع متناظره یعنی مثل نسبت نصف قطر کره سوی نصف قطر کره دیگر بلکه مثل نسبت تمام

قطر سوی تمام قطر مثلث ست و بحکم شکل یب از ه نسبت جمیع مقدمات یعنی مجسم معمول در کره سوی جمیع توالی یعنی مجسم کره دیگر همان نسبت ست که در یک مقدم و تالی بود از این سبب نسبت مجسم سوی مجسم نیز مثل نسبت قطر سوی قطر مثلثه باشد و هو المطلوب و بنا بر رعایت توضیح حاجت بایراد شکل نیست

ل

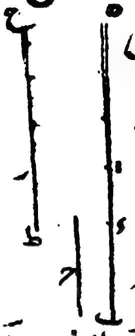
نسبت کره سوی کره چون نسبت قطرین قطر مثلثه بالنکریر می باشد چنانچه نسبت دو کره اب جد چون نسبت دو قطره زح ط مثلثه است والا باید که نسبت کره اب سوی دیگر که اعظم یا اصغر از کره جد باشد مثلثه بود و باید که اول اصغر باشد و آن کره کل بود و توهم کنیم بر مرکز کره جد کره مه مساوی کره کل و بسازیم در کره جد مجسم کثیر القواعد که غیر مماس باشد کره مه را بقوت شکل الح و در کره اب مجسمی که شبیه باشد مجسم اول را در ینصورت نسبت مجسمی که در کره اب واقع ست سوی مجسمی که در کره جد ست مثل نسبت دو قطره زح ط مثلثه خواهد بود بحکم شکل متقدم و بود نسبت کره اب سوی کره کل یعنی مه اینچنین لهذا نسبت مجسم کره اب سوی مجسم کره جد چون نسبت کره اب سوی کره مه باشد و بعد ابدال نسبت مجسم کره اب سوی کره اب چون نسبت مجسم کره جد باشد سوی کره مه و مجسم کره اب که جزو اوست اصغر باشد از کره اب کل ازین جهت بحکم شکل یح از ه مجسم کره جد نیز اصغر باشد از کره مه و حال آنکه مجسم کره جد اعظم ست از کره مه زیرا که کره مه در جوف اوست بلا تماس قواعد این خلف است پس نسبت کره اب سوی کره که اصغر از کره جد باشد مثل نسبت قطره ز سوی قطر ح ط مثلثه نباشد و نیز اگر نسبت مذکوره مثل نسبت کره اب سوی کره بود که اعظم از کره جد باشد درینصورت کره مه را محیط بکره جد سازیم باتحاد مرکز و هرگاه مجسم کثیر القواعد در کره مه عمل کنند بنوعی که غیر مماس باشد کره جد را بعینه خلف مذکور عود کند یعنی مساوات کره جد بمجسمی که محیط آن بلا تماس قواعد ست لازم آید پس حکم مذکور ثابت باشد



لا

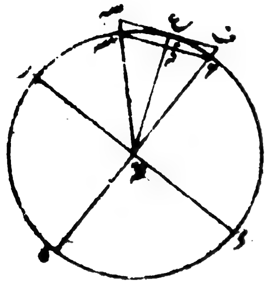
میخواهیم که ایجاد دو خط کنیم بنوعیکه نسبت اطول سوی اقصر اصغر باشد از نسبت اعظم دو مقدار مفروض سوی اصغر آنها و باید که اعظم دو مقدار مفروض اب باشد و اصغر آنها جه و جدا کنیم از اب بـ ساوی جه و بگیریم برای اه اضعافی که اعظم از جه باشد و آن اه ست و زح خطی بود منقسم باجزائی که شمارش مثل شمار اجزای اه باشد از امثال اه و بگردانیم زط را مثل یکی

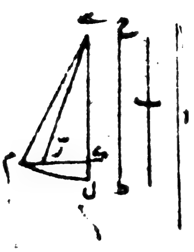
انزاجزاء رح درین هنگام نسبت طر سوی رح چون نسبت ءآ سوی اه باشد بحکم شکل یح از م
وآه اعظم ست از ح یعنی از ءب از ین جهت نسبت ءآ سوی آه یعنی نسبت طر سوی رح
اصغر باشد از نسبت ءآ سوی ءب بحکم شکل یح از ه و بعد ترکیب نسبت طح سوی



رح نیز اصغر باشد از نسبت اب سوی ءب یعنی جـد همین ست مراد ما ** لب **
میخواهیم که بسازیم اندرون دائره و بالای آن دو شکل متساوی الاضلاع کثیر الزوایا
که هر دو متشابه باشند و نسبت ضلع شکل بیرونی سوی ضلع شکل اندرونی اصغر باشد
از نسبت اعظم دو مقدار مفروض سوی اصغرش و باید که آن دو مقدار مفروض اب باشند و آ
اعظم آنها و دائره مفروضه حـده پس بقوت شکل متقدم دو خط دیگر پیدا سازیم که نسبت اطول سوی
اقصر اصغر باشد از نسبت آ سوی ب و بدین صفت دو خط ح ط ی ک باشد و اول اطول ست
و برآریم ی ک را سوی ل تا ی ل مثل ح ط شود و رسم کنیم بر مرکز ی ببعد ی ل قوس ل م و برآریم
از نقطه ک بر خط ی ل عمود ک م تا ملاقی شود با قوس مذکور بر نقطه م و وصل کنیم ی م را پس در مثلث
ی ک م ضلع ی م مساوی ی ل یعنی ح ط باشد بعده برآریم در دائره دو قطر حه ءز متقاطع
بزوایا بر نقطه ه و تنصیف کنیم زاویه حه ء را ره بعد اخری تا منتهی شود بزاویه که اصغر باشد از دو چند
زاویه ک ی م و درینجا زاویه مذکور حه س باشد و وصل کنیم ح س را که آن البته ضلع شکلی باشد
که مرسوم شود اندرون دائره از دو شکل مطلوب بعده تنصیف کنیم زاویه حه س را از خط ه ع ق
و برآریم از نقطه ع خط ف ع ص مماس دائره تا ملاقات کند حه را بر ف و ه ع را بر ص بعد اخراج
آنها پس خط ف ص ضلع شکلی باشد که بالای دائره رسم کرده شود از دو شکل مطلوب اما تشابه
این دو شکل پس از شکل لز از م ثابت ست اما بودن نسبت ف ص سوی ح س اصغر از
نسبت آ سوی ب از ین جهت ست که هر گاه زاویه حه س اصغر بود از دو چند زاویه ک ی م
زاویه حه ع نصفش اصغر باشد از زاویه ک ی م و عمل کنیم بر نقطه ی از خط ک ی زاویه ک ی ت
مثل زاویه ع ه ف پس درین هنگام مثلثات ک ی ت ه ف ق ح ه ع ف متشابه باشند از ین جهت
نسبت ی ت سوی ی ک چون نسبت ه ف سوی ه ع یعنی سوی ه ح باشد بلکه چون نسبت
ف ع سوی ح ق بود و ی م یعنی ح ط اعظم از ی ت ست از ین جهت نسبت ح ط سوی ی ک
اعظم باشد از نسبت ف ع سوی ح ق یعنی از نسبت ف ص سوی ح س و بود نسبت آ سوی ب
ت آ اعظم از نسبت ح ط سوی ی ک از ین جهت نسبت ف ص سوی ح س اصغر کثیر باشد از نسبت

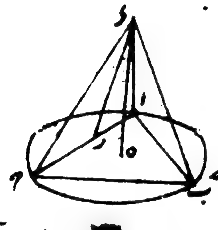
آسوی ت وانیست مراد ما وازصورت عمل ظاهرست که شکل مرسوم زوج الاضلاع خواهد بود و [illegible]

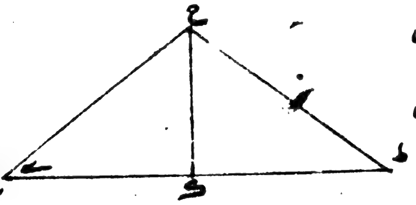




واضح ست که بدین صفت بالای قطاع دائره) واندرون
آن باشتراک دونصف قطر دو شکل متشابه رسم توان
کرد ✱ ✱ یج وقتیکه اندرون دائره
یا بالای آن شکلی متساوی الاضلاع والزوایا باشد

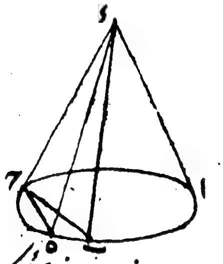
وگردانیده شود آن شکل قاعده مخروط مضلع قائم پس مجموع سطوح مثلثات که بمخروط محیط اند مساوی قاعده اش مساوی می باشد مثلثی را که قاعده اش مثل مجموع محیط قاعده مخروط باشد وارتفاعش مثل عمودی بود که از راس مخروط برضلعی از اضلاع قاعده آن افتد مثلا در دائره ا ب ج مثلث ا ب ج متساوی الاضلاع واقع ست وخارج کنیم از نقطه ه که مرکز دائره ست عموده د بر سطح آن بهر طولی که اتفاق افتد و وصل کنیم خطوط د ا د ب د ج را که درین هنگام مخروط ا ب ج د مضلع قائم برقاعده مثلث ا ب ج وسهم د ه حادث گردد گوئیم که مجموع سطوح مثلثات د ا ب د ا ج د ب ج را که محیط بمخروط اند مساویست مثلث ح ط ک را که قاعده ط ک ازان مساوی مجموع سه ضلع ا ب ب ج ج ا ست و





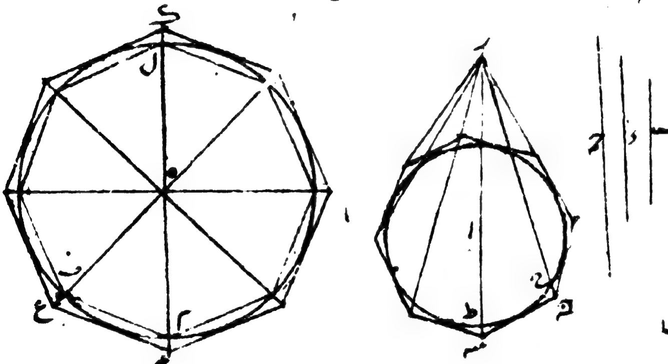
ارتفاع ح ک ازان مساوی عمود د ز ست
که از راس مخروط برضلع ا ج واقع ست
زیراکه ظاهرست که سطح ارتفاع ح ک
در ط ی که مساویست دوچند مثلث ح ط ک را بحکم شکل مه از ا مساوی خواهد بود مجموع سطوح ح ک یعنی ز د را در خطوط ا ب ب ج ج ا که اقسام خط ط ک اند بحکم شکل مه از ا ومجموع این سطوح سه گانه مساویست دو مثلثات د ا ب د ب ج د ج ا را پس بهر ضرورت استلزام تساوی اضعاف تساوی انصاف را مجموع سه مثلث مذکور مساوی مثلث ح ط ک باشد وهو المراد و برین قیاس بعینه حکم ثابت میشود اگر اضلاع قاعده مخروط کثیر باشند یا آنکه شکل مرسوم بالای دائره باشد ✱ لد ✱
هرگاه قطع کند مخروط مستدیر را سطحی مستوی بشرطیکه سطح قاطع براس مخروط گذرد پس مثلثی که فصل مشترک حادث گردد اصغر باشد از سطح مستدیر مخروط که منفصل شده ست بسبب این مثلث و باید که مخروط ا ج د باشد برقاعده ا ب ج وراس آن د وقطع کرد آنرا سطحی با مرورش بر نقطه د تا حادث شد فصل مشترک مثلث د ب ج گوئیم که این مثلث اصغر ست از سطح مستدیر مخروط که ازین مثلث جانب ه واقع ست زیراکه هرگاه وصل کنیم خطوط د ه ه ب ه ج را دو مثلث د ب ه د ج ه حادث شوند گوئیم که مجموع این دو مثلث

و از مثلث د ب - اعظم اند چرا که مجموع دو قاعده آنها یعنی ب ه ه ج اطول است از قاعده ب ج و ظاهر است که سطح
مستدیر که ملاصق مثلث د ب ه است از مثلث د ب ه اصلا اصغر نیست و همچنین سطح مستدیر که ملاصق
مثلث د ه ج است از ان نیز اصغر نیست پس مجموع این دو سطح مستدیر که از مجموع
دو مثلث مذکور اصغر نیست از مثلث د ب ج اعظم باشد و هو المطلوب *

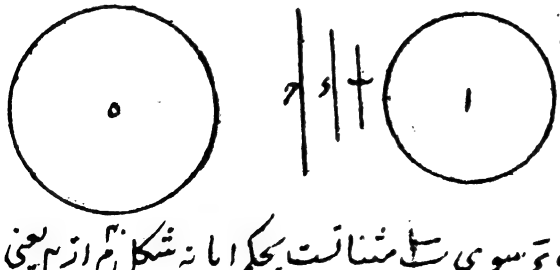


* * له * * سطح هر مخروط مستدیر قائم سوای قاعده اش
برابر می باشد سطح آن دائره را که نصف قطرش وسط باشد در نسبت میان
نصف قطر قاعده و ضلع مخروط و مراد از ضلع هر خطی مستقیم است که واصل باشد میان راس مخروط و نقطه که
بر محیط قاعده باشد و باید که مخروط مستدیر قائم ز ح ط باشد بر قاعده دائره آ و خط ب و بقدر نصف قطر
دائره آ باشد و ج خطی مساوی ز ح که ضلع آن مخروط است و برآریم بقوت شکل [illegible] از [illegible] خط وسط میان
ب و ج و آن خط د باشد و ه دائره است که ه ب نصف قطرش بقدر د است درین حالت میگوئیم که
سطح مستدیر از مخروط مذکور برابر دائره ه باشد و گرنه دائره ه اصغر بود یا اعظم اول باید که اصغر باشد
و بسازیم اندرون و بالای دائره ه در شکل ب ک ل م متشابه متساوی الاضلاع کثیر الزوایا بنمطی که
نسبت ضلع شکل بیرونی سوی ضلع شکل اندرونی اصغر باشد از نسبت سطح مستدیر مخروط سوای دائره
ه بقوت شکل لب و نیز بالای دائره آ شکلی سازیم که شبیه باشد بشکلی که بالای دائره ه است و بسازیم
برین شکل مخروط ز ه سه مضلع قائم بنوعیکه محیط باشد مخروط اصل مستدیر را باتحاد سهم پس نسبت شکلی که بر دائره
است سوی شکلی ب ک که بالای دائره ه است چون نسبت ضلع ه سه سوی ضلع ب ع یعنی نسبت قطر سوی
قطر بلکه چون نسبت ب سوی [illegible] متناه باشد بحکم شکل له از [illegible] ازین باعث نسبت ضلع شکلی که بر دائره آ است
یعنی ه سه سوی ضلع شکلی که بر دائره ه است یعنی ب ع مثل نسبت د سوی ج باشد و بحکم شکل لر از [illegible] سطح
ضلع ه سه در ز ح یعنی دو چند مثلث ز ه سه مساوی سطح ضلع ب ع در د باشد یعنی ضعف مثلث ه ب ع
منجمله مثلثاتی متناویه که شکل مرسوم بالای دائره ه بران اشتمال دارد ازین جهت هر دو مثلث
ز ه سه ه ب ع متساوی باشند و از انجا که شمار مثلثات متساویه نظائر مثلث ز ه سه که بمخروط
مضلع مذکور محیط اند مثل شمار مثلثات متساویه نظائر مثلث ه ب ع است ازین جهت مجموع سطوح
مثلثات که محیط بمخروط ز ه سه اند مساوی شکل ب ک باشد پس نسبت شکل ب ک یعنی مجموعه سطوح
مخروط مضلع سوای قاعده سوی شکل ل م که اندرون دائره ه مرسوم است اصغر باشد از نسبت
سطح مخروط مستدیر ز ح ط سوی دائره ه و سطح مخروط مستدیر اصغر است از سطح مخروط مضلع ازین

سبب نسبت سطح مخروط مستدیر سوی شکل ل م اصغر کثیر باشد از نسبتش سوی دائره ه و درینوقت
لازم شود که دائره ه که کل ست اصغر کثیر باشد از شکل ل م که جزو وست این خلف ست پس دائره ه
از سطح مخروط مستدیر اصلا خرد تر نبود و اگر دائره ه اعظم باشد درینصورت هم دو شکل مسطور بالا و اندرون
دائره ه رسم کنیم بنوعی که نسبت ضلع ی ع سوی ضلع م ف اصغر باشد از نسبت دائره ه سوی سطح مخروط
مستدیر و رسم کنیم در دائره آ شکلی شبیه بشکل ل م که منجمله اضلاع آن ح ط باشد و عمل کنیم برین شکل مخروط
مضلع قائم که سهمش بسهم مخروط مستدیر مشترک باشد و مثلث رح ط منجمله مثلثات آن باشد و مثل بیان
سابق مبین سازیم که جمیع سطح این مخروط مضلع مساویست شکل ل م را و من بعد آن گوییم که نسبت شکل
ی ک سوی شکل ل م یعنی سوی جمیع سطح مخروط مضلع رح ط اصغر ست از نسبت دائره ه سوی سطح
مخروط مستدیر و سطح مخروط مستدیر اعظم است از سطح مخروط مضلع اخیر ازین باعث نسبت شکل ی ک

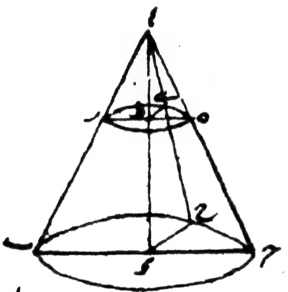


سوی سطح مخروط مستدیر اصغر باشد
از نسبتش سوی مخروط مضلع پس نسبت
شکل ی ک سوی سطح مخروط مستدیر
اصغر کثیر باشد از نسبت دائره ه سوی
سطح مخروط مستدیر و اینمعنی مستلزم ست
که شکل ی ک اصغر کثیر باشد از دائره ه باوجودی که بالای دائره مرسوم ست این نیز خلف ست
پس ناچار سطح مخروط مستدیر برابر دائره باشد وهو المطلوب *** لو ***
نسبت سطح هر مخروط مستدیر قائم سوی قاعده اش چون نسبت ضلع آن مخروط سوی نصف
قطر قاعده می باشد و باید که قاعده مخروط دائره آ باشد و نصف قطرش خط ت و ضلع آن خط
ح گوئیم که نسبت سطح مخروط مستدیر سوی دائره آ چون نسبت ح سوی ت باشد و باید که خط



ت وسط در نسبت بود میان ح و ت و دائره
ه رسم کنیم که نصف قطرش مثل ت باشد و
این دائره بحکم شکل متقدم مساوی سطح مخروط
مستدیر و نسبت دائره ه سوی دائره آ چون نسبت ت سوی ت مثناست بحکم ا با نه شکل م از م یعنی
چون نسبت ح سوی ت و همین مراد ماست ** لز ** هرگاه قطع کند مخروط قایم یا مایل
مستدیر را سطحی که موازی قاعده اش باشد درینصورت فصل مشترک حادث دائره خواهد بود

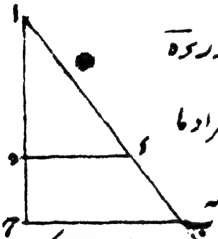
و مرکزش بر سهم مخروط واقع خواهد شد چنانچه قطع کرد مخروط ا ب ح را سطحی که موازی قاعده ب ح است
و حادث گشت سطح ه ی ز گوئیم که این سطح دائره باشد و مرکزش که نقطه ط است بر سهم ا ک
واقع باشد و فرض کنیم سطحی مستوی دیگر که بر سهم ا ک گذرد تا مثلث ا ب ح که مسمی بمثلث مخروط است
حادث شود و فصل مشترک این مثلث با سطح اول که خط ه ز است بحکم شکل یح موازی ب ح باشد
و وصل کنیم خط ا ح را این خط لامحاله خط ه ز را بر نقطه ی ملاقی خواهد شد و وصل کنیم ط ی و ک ح را این
دو خط نیز متوازی باشند ازین هر دو مثلث ا ک ب ا ط ز متشابه باشند و همچنین دو مثلث ا ح ک ا ی ط
پس نسبت ا ط سوی ا ک چون نسبت ط ز سوی ک ب باشد و هم نسبت ا ط سوی ا ک چون نسبت ط ی
سوی ک ح بود لهذا نسبت ط ز سوی ک ب چون نسبت ط ی سوی ک ح باشد و بعد ابدال نسبت ط ز



سوی ط ی چون نسبت ک ب سوی ک ح باشد و بودند ک ب ک ح متساوی
ازین هر ط ز ط ی نیز متساوی باشند و برین قیاس هر خطیکه از نقطه ط
سوی خط ه ی ز برآید مساوی ه ط ز باشد پس خط ه ی ز محیط دائره باشد
که مرکزش ط است بر سهم ا ک و هو المراد ***

لح

هرگاه در مثلث ا ب ح خط د ه قاطع موازی ب ح کشیده شود درینصورت سطح ا ب در ب ح مساوی مجموع دو سطح
ا د در د ه و د ب در مجموع د ه ب ح باشد زیراکه بحکم شکل الح و ند از ه ظاهر است که نسبت ا د سوی د ه چون
نسبت ا ب سوی ب ح است ازین جهت بحکم شکل ی از ه سطح ا د در ب ح مثل سطح د ه در ا ب باشد
یعنی مثل مجموع دو سطح ا د در د ه و د ب در د ه و گردانیم سطح د ب در ب ح مشترک حاصل آید مجموع دو

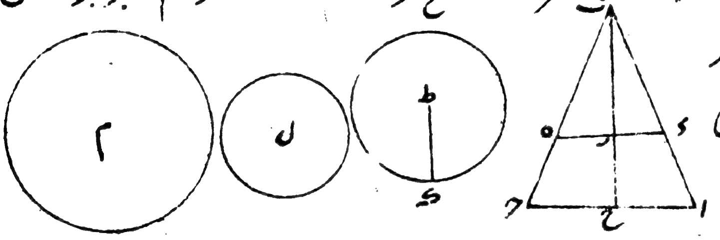


سطح ا د و د ب در ب ح یعنی سطح ا ب در ب ح مثل مجموع سه سطح ا د در د ه و د ب در د ه
و د ب در ب ح یعنی مجموع دو سطح ا د در د ه و د ب در مجموع د ه ب ح و این است مراد ما

لط

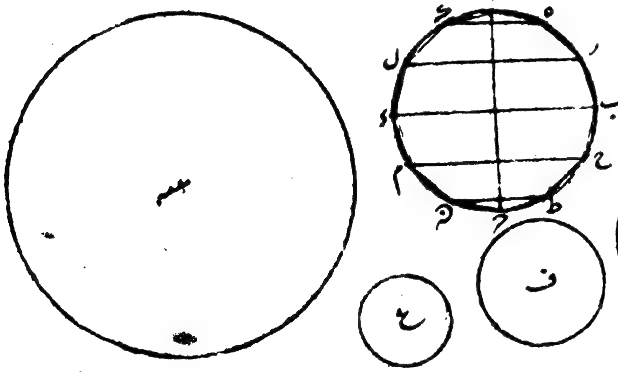
*** هرگاه قطع کند سطحی مستوی مخروط مستدیر قائم را بنوعیکه
موازی قاعده اش باشد پس سطح مستدیر از مخروط که واقع باشد میان دو دائره که قاعده و فصل مشترک
است مساوی می باشد دائره را که نصف قطرش وسط باشد در نسبت مر ضلع قطع ناقص مخروطی را
که مساوی باشد مجموع دو نصف قطر دو دائره مذکوره را پس فرض کنیم سطحی مستوی دیگر که بر سهم مخروط که
خط ک ح است گذرد تا ا ب ح که مثلث مخروط است حادث گردد و ضلع ا ح ازان بعینه قطر قاعده مخروط شد
و ا ح نصف آن و فصل مشترک میان این مثلث و سطح قاطع اول که موازی قاعده بود خط د ه باشد
قاطع سهم مخروط را بر نقطه ز و این خط قطر دائره فاصله باشد و نقطه ز مرکز آن بحکم شکل لح پس گوئیم که سطح

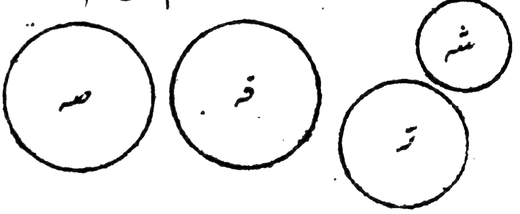
مستدیر از قطع مخروط که واقع ست میان دو دائره که قطر آنها ب ح و ا ح ست مساویست مر دائره را که
قطرش مناسب باشد مر ضلع ب ا و مجموع دو نصف قطر ب ز و ا ح را و پیدا کنیم این وسط را بقوت شکل الو
از یه و آن خط طک باشد و رسم کنیم بر ط ببعد طک دائره ط که مساوی خواهد بود سطح قطع مذکور را
بنا بر اثبات مدعا رسم کنیم دائره ل که نصف قطرش قوی باشد بر سطح ب ی در ب ز باعانت شکل سطور
و این دائره البته مساوی خواهد بود سطح مستدیر مخروط صغیر تام را که مثلث آن ه ه ب است بحکم شکل له
و رسم کنیم دائره دیگر که نصف قطرش قوی باشد بر سطح ب ا در ا ح و آن دائره م باشد مساوی
سطح مستدیر کل مخروط و سطح ب ا در ا ح مساویست مجموع دو سطح ب ی را در ب ز و ا ی را در مجموع ب ز
ا ح بحکم شکل متقدم از این جهت مربع نصف دائره م مساوی باشد مجموع دو مربع دو نصف قطر دائره ل
و دائره ط را و هر گاه نسبت دو ائر چون نسبت مربعات اقطار بلکه مربعات انصاف اقطار می باشد لهذا دائره
م مساوی مجموع دو دائره ل ط باشد از این سبب هر گاه از سطح مخروط ا ب ح و دائره م که برابر اند از سطح
مخروط ب ی ه و دائره ل که نیز برابر اند
اسقاط کنیم بقیه سطح مستدیر قطع مساوی
دائره ط ماند و همین ست مراد ما *



* * ه * * وقتیکه رسم کرده شود در دائره عظیمه که بر سطح کره واقع ست مثل دائره
ا ب ح ی شکلی متساوی الاضلاع که شمار اضلاعش زوج باشد و بر آورده شود در آن دائره دو قطر متقاطع
بقوائم بنوعی که بملتقای بعض اضلاع شکل بگذرند مانند دو قطر ا ح ب ی و گردانیده شود یکی از آن دو قطر
مثلا ا ح محور و دور داده شود دائره مع شکل مرسوم حول آن محور پس ظاهر ست که در جمیع دوره محیط
دائره سطح کره را مماس خواهد بود و نقاط جمیع زوایای شکل سوای دو نقطه ا ح رسم کنند دوائر متوازیه را
که سطوحش قائم باشد بر سطح دائره ا ب ح ی و اقطار این دوائر متوازی باشند مر ب ی را و دو ضلع
ا ه ا ک رسم میکنند مخروط مستدیر قائم را که قاعده اش دائره باشد که قطرش خط ه ک است
و راس آن نقطه ا و دو ضلع ه ز ک ل رسم می کنند قطعتی از مخروط مستدیر قائم که قاعده اش دائره
باشد که قطرش خط ز ل است و راس آن مخروط نقطه بود از قطر ح ا که ملتقای دو ضلع ه ز ل ک باشد
اگر خارج کرده شوند از دو جانب ه ک و همچنین دو ضلع ز ب ل ی رسم کنند مخروطی ناقص که قاعده اش
دائره عظیمه باشد که قطرش ب ی ست و برین قیاس در نصف دیگر نیز یک مخروط ط ح ه تام و دو
مخروط طاح ط ه م س ح م ی ناقص حادث شوند که هر یکی از آن نظیر باشد مخروطی را که در نصف اول است

و درین هنگام در کره شکلی مجسم حادث شود مرکب از دو مخروط تام و قطع مخروطات ناقصه و این مجسم لامحاله اصغر باشد از کره بنا بر بودن آن جزو کره و سطح این مجسم اصغر باشد از سطح کره زیرا که سطح کره را رسم می کند نصف محیط دائره و رسم می کند سطح مجسم را خطوط مستقیمه که مجموع آنها از نصف محیط دائره کمتر است و این مجسم ملقب است بمجسم ناری و چون این مقدمه ممهد گشت گوئیم که سطح مجسم ناری مساوی می باشد دائره را که نصف قطرش وسط باشد میان ضلعی از اضلاع شکل متساوی الاضلاع مثلا آه و مجموع اوتار ه‌ک رل ست وح مم طه و باید که آن دائره سه باشد و بهر اثبات مدعی رسم کنیم دائره ع بنوعی که نصف قطرش وسط باشد برای آه و نصف ه‌ک پس دائره ع مساوی خواهد بود سطح مخروط ا‌ک را بحکم شکل له و رسم کنیم دائره ف که نصف قطرش وسط باشد برای آه و مجموع دو نصف ه‌ک رل پس دائره ف متساوی باشد سطح قطعه ه‌رل‌ک را بحکم شکل لط و بسازیم دائره صه که نصف قطرش وسط بود میان آه و مجموع دو نصف رل ست و این دائره مساوی سطح قطعه رست ل خواهد بود و همین سان سه دائره قه ره شه مساوی سه دائره صه قه ع بنویسیم که هر یک بترتیب مساوی سطح دو قطعه ست وح مم طح مم طه

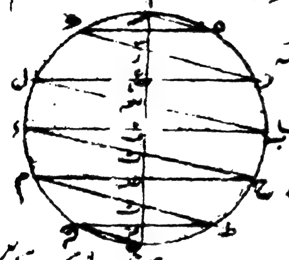




و مخروط طه باشد پس درین مجموع دوائر شش گانه غیر دائره سه مساوی است سطح مجسم ناری را و هرگاه در بیان ما سبق نسبت انصاف خطوط ه‌ک رل ست وح مم طه دو بار ماخوذ است لهذا اگر این خطوط را یک بار بجای دو نصف استعمال کنند نسبت بدستور باقی ماند ازین جهت سطح آه در جمیع خطوط ه‌ک رل ست وح مم طه مساوی باشد مجموع مربعات انصاف اقطار دوائر شش گانه را یعنی مربع نصف قطر دائره سه را و چون نسبت دوائر مثل نسبت مربعات اقطار بلکه مثل نسبت مربعات نصف اقطار می باشند ازین جهت دائره سه مساوی مجموع دوائر سته یعنی سطح مجسم ناری باشد و همین است مراد ما ※※

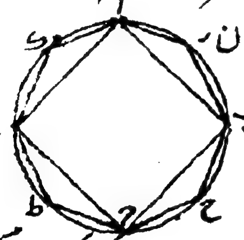
※※※ **ما** ※※※ هرگاه در دائره شکلی متساوی الاضلاع باشد که شمارش زوج بود و وصل کرده شود میان اطراف اضلاعش بخطوط متوازیه بنمطیکه در اصل شکل متقدم حادث گشته بود پس نسبت جمیع این خطوط سوی قطر دائره چون نسبت خطی که موتر باشد نصف اضلاع الا واحد را سوی ضلع واحد و اعاده کنیم اصل شکل متقدم را و نشان کنیم بر مقاطع قطر با خطوط متوازیه بنقاط سه ع ف صه قه و وصل کنیم حر

را گویم که نسبت جمیع هك رك ست وح مم طه سوی اح چون نسبت ح ه که موتر نصف الاواد جمیع
اضلاع مسبع سوی باشد و وصل کنیم خطوط زك سل ح ی طم را در حالی که قاطع باشند قطر
اح را بر نقاط ز ش ت ث و این خطوط با دو ضلع اه حه متوازی باشند بنا بر تساوی زوایا
متبادله دلالت که بر قسی متساویه واقع اند و جمیع مثلثاتی که محیط سبع بدانها اجزاء قطر اح و انصاف
خطوط متوازیه اولی و اقسام خطوط متوازیه ثانیه متشابه باشند لهذا نسبت ه ش سوی ش ا
چون نسبت ك س سوی س ز باشد و نسبت زع سوی زع چون نسبت ل ع سوی ع ش
باشد و نسبت ب ق سوی ب ه چون نسبت ی ق سوی ق ت و نسبت ح ص سوی ص ث
چون نسبت م ص سوی ص ت و نسبت ط ق سوی ق ث چون نسبت ه ق سوی ق ح پس نسبت
جمیع مقدمات یعنی خطوط متوازیه اولی سوی جمیع توالی یعنی قطر اح چون نسبت ح ه مقدم



سوی تالی ش ا باشد و نسبت ح ه سوی ه ا نیز چون نسبت ه ش
سوی ش ا است از جهت تشابه دو مثلث اه ح ا ش ه از این جهت
نسبت جمیع خطوط هك زل ت ی ح م طه سوی قطر اح چون نسبت
ح ه سوی ضلع اه باشد و همین است مراد ما ※※ مسب ※※ هر مخروط مستدیر
قائم که در اسطوانه مستدیره قائمه باشتراک قاعده و سهم واقع شود و آن مخروط ثلث اسطوانه
می باشد و باید که قاعده مشترک میان اسطوانه و مخروط دائره اب ح ی باشد پس اگر مخروط
ثلث اسطوانه نبود اصغر باشد یا اعظم از ثلث و اول اصغر قرار دهیم در این صورت اسطوانه
کلان تر از سه چند مخروط باشد و زیادتی اسطوانه بر سه چند مخروط مجسم ه باشد و رسم کنیم
در دائره مربع اب ح ی و برین مربع اسطوانه مضلع باتحاد سهم اول پس این اسطوانه مضلع
از نصف اسطوانه مستدیره اصل اعظم خواهد بود زیرا که مربع اعظم از نصف دائره است
بحکم شکل ... بعده تنصیف کنیم قسی چهارگانه را بر نقاط زح طك و وصل کنیم اوتار قسی هشت
گانه را و عمل کنیم بر مثلثات اربعه حادثه منشورات بارتفاع اسطوانه پس مجموع این منشورات
کلان تر خواهد بود از بقیه اسطوانه زیرا که قواعد این منشورات که همان مثلثات اند اعظم ...
از قطعات باقیه و همچنین تو سهمای حادثه را تنصیف نموده منشورات عمل کرده باشیم تا بحدی که
بقیه اسطوانه بعد از حذف منشورات اصغر از مجسم ه باقی ماند و درین هنگام جمیع منشورات و
اسطوانه مضلعه که آنهم مشتمل بر دو منشور است از سه چند مخروط اعظم باقی ماند ...

مجموع ثوابت منشورات که مثلثات اند مخروطی مضلع بنوعی که راس آن با راس مخروط مستدیر متحد باشد و لامحاله این مخروط مولف باشد از مخروطات مثلثات القواعد که عدتش مثل عدد منشورات بود و هر منشور سه چندان مخروط مثلث القاعده باشد که بقاعده اشتراک دارد بحکم شکل الحادی عشر پس مجموع منشورات که اعظم از سه چند مخروط مستدیر است سه چند این مخروط مضلع باشد ازین باعث این مخروط مضلع که جزء است اعظم باشد از مخروط مستدیر که کل است این خلف باشد پس مخروط مستدیر از ثلث اسطوانه کم نباشد بعده قرار دهیم که مخروط از ثلث اسطوانه اعظم باشد بقدر مجسم ه درینصورت اسطوانه از سه چند مخروط اصغر بود بقدر سه چند مجسم ه و باز ازیم بر مخروط مستدیر مخروط مضلع بنوعی که بقایا ازین مخروط مضلع بر مخروط مستدیر اصغر از مجسم ه باشد و درین وقت مخروط مضلع از ثلث اسطوانه مستدیره کلان تر باقی ماند ازین جهت سه چند این مخروط مضلع یعنی مجموع منشورات که معمول اند بر قاعده مخروط مضلع در جزو اسطوانه مستدیره ست اعظم باشد از اسطوانه مستدیره که کل ست این نیز خلف ست پس مخروط از ثلث اسطوانه اصلا اعظم نباشد و مطلوب ما ثابت گردد و از بیان ماسبق واضح ست که مخروط مضلع نیز ثلث اسطوانه مضلعه خود باشد ※ ※



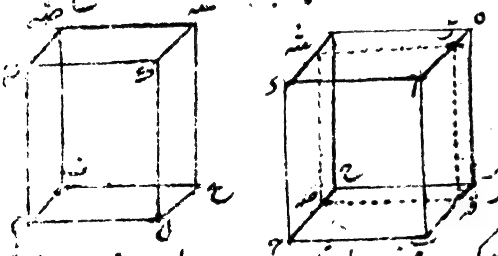
کب

هر دو مجسم متوازی السطوح که نسبت دو قاعده آنها مکافی باشد مر نسبت ارتفاع آنها را لابد ست که آن دو مجسم متساوی باشند چنانچه از دو مجسم ه ح مم نسبت قاعده ا ح سوی قاعده ک ل م ه مثل ارتفاع ق م ست سوی ارتفاع ح ح گوئیم که این دو مجسم متساوی اند چرا که اگر هر دو قاعده متساوی باشند ارتفاع نیز متساوی بود و حکم ثابت باشد به بیان شکل ل اگر قاعده ک ل م ه مثلاً اعظم بود ارتفاع ح ح نیز اطول باشد بحکم شکل یح از یه و جدا کنیم ح ص از ق ه مثل م ق و تعمل کنیم خطوط ص ق ... تا سطح ... حادث شد جدا کنند مجسم ه ح را بد و مجسم ه ص ح درین هنگام نسبت مجسم ه ح سوی مجسم ح چون نسبت سطح ب ح ح ر باشد سوی سطح ق ص ح بحکم شکل له یعنی چون نسبت ح ح سوی ص ح بحکم شکل الب از یه بلکه چون نسبت ح ح سوی ق م یعنی چون نسبت قاعده ک ل م ه سوی قاعده ا ح پس درین هنگام دو مجسم ه ح مم که نسبت آنها سوی مجسم ح واحد ست بحکم شکل ط از یه متساوی باشند ※※※

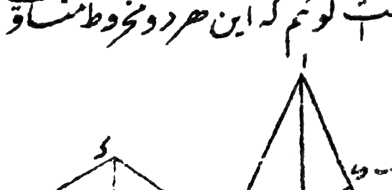
ابانه

هرگاه قاعده مجسم متوازی السطوح قائم الزوایا

مساوی باشد قاعده اسطوانه مستدیره قائمه را درینصورت نسبت مجسم سوی اسطوانتین
نسبت ارتفاع آنها باشد و اگر ارتفاع متساوی باشد نسبت مذکوره چون نسبت قاعدتین باشد
زیراکه چون مجسم و ارتفاعش با قاعده اش را اضعاف متساویه بقدر امکان گیرند و تجنیس ان
اسطوانه و قاعده یا ارتفاعش را اضعاف متساوی گیرند حکم اظهر خواهد بود و برین قیاس نسبت
دو اسطوانه مستدیره قائمه متساوی القاعده چون نسبت ارتفاع آنها باشد و نسبت دو اسطوانه
متساوی الارتفاع چون نسبت دو قاعده باشد و نیز نسبت اسطوانات متشابه چون نسبت
ارتفاعات مثلثه باشد زیراکه نسبت قواعد چون نسبت اقطار بلکه چون نسبت ارتفاع مثناة است

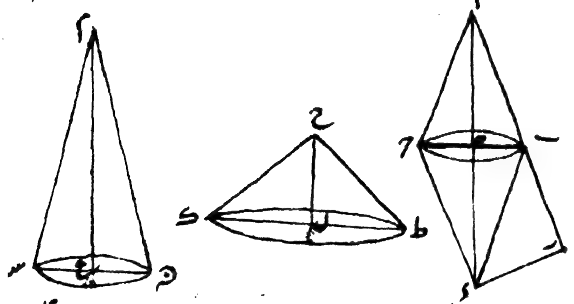


وبعد تقرر مذکورات نیز اظهر است که دو اسطوانه که
قاعده انها مکافی باشد مر ارتفاع آنها را متساوی
باشند و هر حکمی که در اسطوانات جار نیست در
مخروطات آن اسطوانه نیز بعینه جاری باشد زیراکه هر مخروط ثلث اسطوانه خودی باشد
چنانچه در شکل ... گذشت ⁂ مسئله ⁂ هرگاه دو مخروط مستدیر قائم باشند که سطح
یکی مساوی باشد قاعده دیگری را و ارتفاع دیگر مساوی باشد عمودی را که بیرون آید از مرکز
قاعده اول بر ضلعی از اضلاعش درینصورت هر دو مخروط متساوی باشند مانند دو مخروط
ا ب ح و ه ر که سطح اول مساویست قاعده ثانی را و ه ط که ارتفاع مخروط دوم است برابر است
عمود ح ک را که از مرکز قاعده مخروط اول بر ضلع آن واقع است گوئیم که این هر دو مخروط متساوی
باشند زیراکه نسبت سطح مخروط ا ب ح یعنی قاعده مخروط ه ر



سوی قاعده مخروط ا ب ح چون نسبت ضلع ا ب است سوی ا ح
بحکم شکل ... یعنی مثل نسبت ا ح سوی ح ک از جهت تشابه دو مثلث
ا ب ح ا ح ک بلکه چون نسبت ا ح سوی ه ط پس درین وقت بوضوح پیوست که نسبت قاعده مخروط
ه ر سوی قاعده مخروط ا ب ح مکافی نسبت دو ارتفاع ا ح ه ط است ازین مر بحکم ... شکل متقدم
دو مخروط ا ب ح ه ر برابر باشند ⁂ مسئله ⁂ هر مجسم معین که مولف باشد از
مخروط قائم متساوی القاعده مساوی می باشد آن مخروط را که قاعده اش مساوی باشد سطح
یکی از دو مخروط مجسم را و ارتفاعش برابر بود عمودی را که برآمده باشد از راس مخروط دوم مجسم بر ضلعی
از اضلاع مخروط اول مجسم چنانچه مجسم معین ا ب ح د ب است و قطر قاعده مشترک مخروطات ب ح د و مخروط

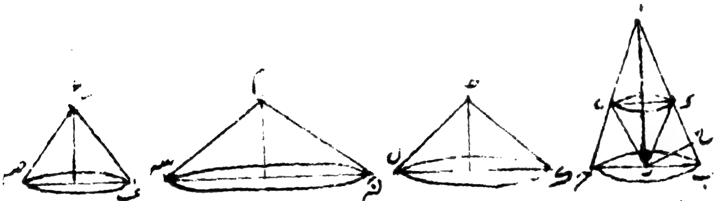
مجسم معین خط اء که قاطع ست قطر قاعده را بر نقطه ة و ح طك مخروطی که قاعده آن مثل سطح مخروط ا ت ح
ست و ارتفاعش مثل عمود ء ر که برآمده ست از راس مخروط ء ست ح و واقع شده بر ضلع ا ت
از مخروط است بعد اخراجش گوئیم که این مجسم معین مساویست مخروط ح طك را و بهر اثبات مدعا
فرض کنیم م ه سه مخروطی دیگر که قاعده اش مثل قاعده مخروط است باشد و م ع ارتفاعش برابر
ا ت گوئیم که این مخروط نیز مساوی باشد مخروط ح طك را زیرا که نسبت قاعده مخروط ح طك سوی
قاعده مخروط م ه سه یعنی نسبت سطح مخروط است سوی قاعده آن مانند نسبت ا ت سوی ت ة
ست بحکم شکل لو ملکه چون نسبت ا ت یعنی م ع سوی ء ر بلکه سوی ح ل ست پس بجهت تکافی
نسبت دو قاعده و ارتفاع دو مخروط ح طك م ه سه متساوی باشند و مجسم معین نیز مساوی
مخروط م ه سه را زیرا که نسبت دو مخروط م ه سه است که دو قاعده آنها متساویست چون نسبت ارتفاع
م ع ا ة ست و برین نمط نسبت دو مخروط م ه سه ء ست ح که قاعده هر دو متساو نسبت چون نسبت
م ع ء ة ست و مجموع ا ة ء ة مثل م ع ست ازین جهت مجموع دو مخروط است ء ست ح یعنی مجسم



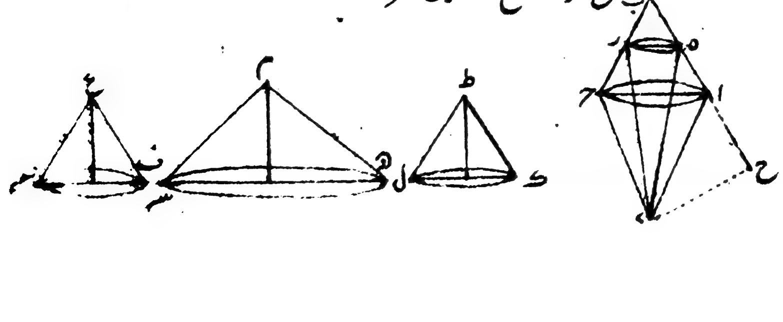
معین مثل مجسم مخروط م ه سه باشد ازین جهت
مجسم مذکور و مخروط ح طك که مساوی اند مخروط
م ه سه را با هم برابر باشند و همین ست مراد ما *

* مو * هرگاه قطع کند سطحی مستوی
مخروط مستدیر قائم را و سطح قاطع موازی قاعده باشد و عمل کرده شود بر دائره حادثه مخروطی تام
بنوعی که راس این مخروط مرکز قاعده مخروط اول باشد و اسقاط کرده شود از اصل مخروط مجسم
معین که حاصل گشته ست از تالیف این مخروط و قطعه نامه مخروط اول پس در تلک صورت قطعه
عمیق که باقی ماند مساوی می باشد آن مخروط مستدیر قائم را که قاعده اش مساوی بود برای آن
سطح مستدیر که واقع ست میان دو دائره متوازیه و ارتفاعش مساوی بود عمودی را که
واقع شود از مرکز قاعده مخروط اول بر ضلعی از اضلاعش چنانچه قطع کرد مخروط است را که مرکز قاعده
اش نقطه ر ست سطحی موازی قاعده و حادث شد فصل مشترک دائره ء ة و عمل کرده شد برین
دائره حادثه مخروط ء ر ة قائم که راس آن نقطه ر ست و بدین عمل حادث شد مجسم معین ا ء ر ة
و حذف کرده شد این مجسم از اصل مخروط و باقی ماند قطعه ء ست ح ة عمیق گوئیم که این قطعه عمیق
مساویست مخروط ك ل را که قاعده اش برابر ست سطح مستدیر بیرونی قطع عمیق را و ارتفاعش

که ط‌ک سبب برابر نسبت عمود رح را که از نقطه ر بر ضلع اب واقع ست و بهر اثبات مدعا فرض کنیم دو مخروط دیگر
یکی از ان مخروط م‌ه‌سه باشد بنوعی که قاعده آن مساوی سطح مخروط اب‌ح باشد و ارتفاعش مثل
رح پس این مخروط مساوی مخروط اب‌ح خواهد بود بحکم شکل ... و دوم از ان مخروط ع‌ف‌صه که قاعده اش
مثل سطح مخروط ب‌ا‌ه باشد و ارتفاعش مثل رح پس این مخروط بحکم شکل متقدم برابر مجسم معین ا‌ه باشد
و چون ارتفاع سه مخروط اخیر مساویست لهذا نسبت آنها چون نسبت قواعد باشد بحکم ابانه شکل ... و مجموع
دو قاعده مخروط ط‌ک‌ل و مخروط ع‌ف‌صه مثل قاعده مخروط م‌ه‌سه است ازین سبب مجموع دو مخروط
ط‌ک‌ل ع‌ف‌صه برابر مخروط
م‌ه‌سه یعنی مخروط اب‌ح باشد

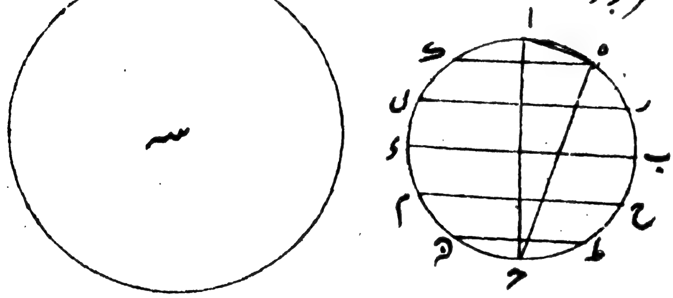


و چون ازین متساویین معین ...
و مخروط ع‌ف‌صه را که باهم برابراند اسقاط کنیم قطع عمیق مذکور مساوی مخروط ط‌ک‌ل باقی ماند و همین است
مراد ما ** صر ** هرگاه قطع کند سطحی مستوی یک مخروط مجسم معین را مع توازی قاعده عمل
کرده شود بر دائره حادثه مخروطی که راس آن راس مخروط سالم مجسم معین باشد و حادث کرد مجسم معین
دیگر جزو مجسم اول و ناقص کرده شود این مجسم از مجسم اصل درینصورت باقی می ماند قطع مجسم معین مجوف
مساوی آن مخروط که قاعده اش مساوی بود سطح قطع مخروط اول را که واقع ست میان دو دائره متوازی
و ارتفاعش مساوی بود عمودی را که برآمده باشد از راس مخروط دوم و واقع است بر ضلعی از اضلاع مخروط
اول و باید که مجسم معین اب‌ح باشد و قطع کرد مخروط اب‌ح را سطحی موازی قاعده اش و حادث
گشت فصل مشترک دائره ه‌ز و عمل کرده شد برین دائره مخروط ط‌ه‌ز بنوعی که راس ط مشترک ست میان
این مخروط و مخروط ا‌ب‌ح و پیدا گشت مجسم معین ه‌ر‌ب و باشد ط‌ک‌ل مخروطی که باعانت شکل ... قاعده
اش مساوی بود سطحی را که میان ه‌ز‌اح ست از قطع مخروط ب‌اح و ارتفاعش مساوی بود عمود د‌ح
را که از نقطه ط بر ضلع مخروط ب‌اح واقع ست گوئیم که این مخروط مساویست قطع مجوف مجسم معین را
که بعد اسقاط مجسم ه‌ر‌ب از مجسم ا‌ب‌ح باقی مانده ست و دو مخروط دیگر فرض کنیم یکی م‌ه‌سه که قاعده
اش مساوی بود سطح مخروط ا‌ب‌ح را و ارتفاعش عمود د‌ح را این مخروط مساوی باشد معین ... را
پس مثل بیانی که در
شکل متقدم گذشت مجموع
دو مخروط ط‌ک‌ل ع‌ف‌صه



مساوی مخروط طام ه سه یعنی مجسم معین ا ب ح د باشد ازین مر فضل دو معین مجسم مذکور که قطعه مجسم مجوف است مساوی باشد فضل دو مخروط م ه سه ع ق صه راکه مخروط ط ک ل است وهمین است مراد ما ❊

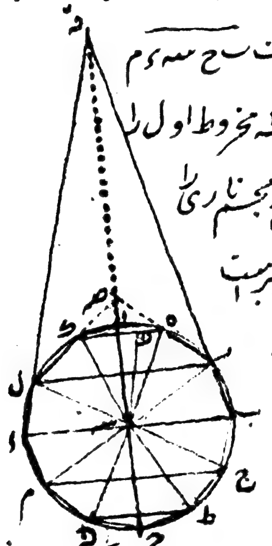
مح ❊ سطح هر مجسم ناری که ذکرش در شکل لم گذشت اصغر می باشد از چهار چند دائره عظیمه که در کره آن مجسم واقع شود پس دائره عظیمه منجله دوائر عظام کره را که دران شکل متساوی الاضلاع رسم کرده شده است از شکل چهلم اعاده کنیم و وصل کنیم ح ه را وسه دائره باشد که نصف قطرش سط بود میان ضلع ا ه ومجموع خطوط متوازیه ه ک ر ل ب ی ح م ط ه و ازانجا که نسبت مجموع این دو خطوط متوازیه سوی قطر ا ح چون نسبت ح ه سوی ا ه است بحکم شکل ما لهذا بحکم شکل لح از هم سطح طرفین یعنی سطح ا ه در جمیع خطوط متوازیه مذکوره که بحکم شکل مه از هم مساویست مربع نصف قطر دائره سه را مساوی باشد مسطح وسطین را یعنی سطح قطر ا ح در ح ه واین سطح اصغر است از مربع ا ح بنا بر بودن ح ه اقصر از ا ح پس مربع نصف قطر دائره سه نیز اصغر باشد از مربع قطر ا ح ازین جهت مربع قطر دائره سه یعنی چهار چند مربع نصف قطرش نیز اصغر بود



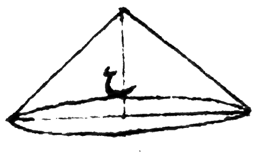
از مربع دو چند ا ح یعنی چهار چند مربع ا ح و چون نسبت دوائر مثل نسبت مربعات اقطار میباشد ازین جهت دائره سه اصغر باشد از چهار چند دائره ا ب ح د و بحکم شکل لم سطح مجسم ناری مساویست سطح دائره سه را ازین مر سطح مجسم نیز اصغر باشد از چهار چند دائره ا ب ح د وهو المراد ❊

مط ❊ هر مجسم ناری مذکور که در کره باشد مساویست آن مخروط قائم را که قاعده اش مساوی سطح آن مجسم باشد وارتفاعش مثل عمودی بود که خارج باشد از مرکز کره و واقع شود بر ضلعی از اضلاع شکل مرسوم اندرون دائره عظیمه آن کره و اعاده کنیم دائره عظیمه ا ب ح د را مع خطوط متوازیه و مرکز این دائره نقطه سه باشد که بعینها مرکز کره است و ع مخروطی که قاعده اش مثل سطح مجسم ناری باشد باعانت شکل لم وارتفاعش مثل عمود سه ق که از مرکز کره بر ضلع ا ه واقع است گوئیم که مخروط ع مساوی مجسم مذکور است و قائم کنیم بر دوائری که اقطار آنها خطوط ه ک ر ل ح م ط ه است مخروطاتی که رؤس آنها نقطه سه باشد در نیوقت گوئیم که مجسم معین ا ه سه ک مساوی باشد مخروطی راکه قاعده آن مثل مخروط ا ه ک بود وارتفاعش مثل عمودی که خارج گردد از نقطه سه و واقع شود بر ضلع ر ه یعنی عمود سه ق بحکم شکل مه وهرگاه خارج کنیم مخروط ه ر ل

ناقص را تا منتهی شود بر نقطه قه حادث گردد مجسم معین صه ره ل و چون کم کنیم از این معین معین صه سه
را بقیه آن که معین ناقص مجوف ه ره ل است مساوی شود بهر آن مخروط که قاعده اش برابر باشد سطح
قطعه رل ک را و ارتفاعش مثل عمود سه ق باشد بحکم شکل مز و نیز خارج کنیم مخروط ناقص رب ل
را تا منتهی شود بر نقطه قه و کم کنیم از این مخروط تام مجسم قه ره ل را باقی ماند مجسم رب سه ل بحکم شکل
مز مساوی برای مخروطیکه قاعده اش مثل سطحی باشد که میان رب ول است و ارتفاعش برای عمودی که خارج
شود از نقطه سه واقع شود بر ضلع ب ر و این عمود بعینه عمود سه ق باشد و برین قیاس در نصف دوم



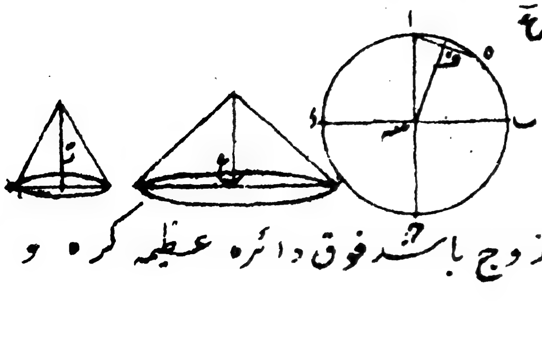
کره مجسم معین ح ط ه سه و قطع مجوف ح ط سه م ه و قطع مجوف ح سه م
مساوی باشند به مخروط دیگر را که مساوی نظیر اند به مخروط اول را
پس مجموع مخروطات شش گانه که قواعدش مساویست سطح مجسم ناری
مساویست نفس مجسم را و چون مجموع قواعد مخروطات سته برابر است
قاعده مخروط ع را و قواعد آنها مثل قاعده اش است از ابانه



شکل مح معلوم است که نسبت مخروطات مساویة الارتفاع
چون نسبت قواعد میباشد پس نسبت مجموع مخروطات سته
سوی مخروط ع چون نسبت مجموع قواعد آنها سوی قاعده مخروط ع باشد و نسبت مجموع قواعد سوی قاعده
نسبت تساویست لهذا نسبت مجموع مخروطات سته سوی مخروط ع نیز نسبت تساوی باشد اکنون مجسم ناری
و مخروط ع که هر واحد برابر اند مجموع مخروطات سته را با خودها نیز برابر باشند و هو المطلوب *

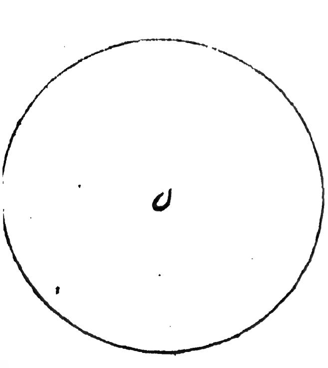
* ه *

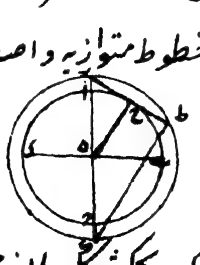
هر مجسم ناری که در کره واقع شود اصغر باشد از چهار چند مخروطی که قاعده اش برابر دائره عظیمه آن کره باشد
و ارتفاعش برابر نصف قطر کره و باید که ع مخروطی باشد مساوی بهر مجسم ناری بنوعیکه قاعده اش برابر سطح
مجسم باشد و ارتفاعش مثل عمود سه ق که مذکور است در شکل متقدم و باید که ر مخروطی بود که قاعده اش
مثل دائره اح ک باشد و ارتفاعش مثل قطر سه ا و چون بحکم شکل مح سطح مجسم اصغر است از چهار چند دائره اح ک
قاعده مخروط ع نیز اصغر باشد از چهار چند قاعده مخروط ر و ارتفاع مخروط ع یعنی عمود سه ق کوتاه تر است از
ارتفاع مخروط ر یعنی نصف قطر سه ا ازین جهت مخروط ع



یعنی مجسم ناری اصغر باشد از چهار چند مخروط ر
و همین است مراد ما * ابانه * و فتیکه رسم کرده
شود شکل کثیر الزوایا متساوی الاضلاع که عددش زوج باشد فوق دائره عظیمه کره و

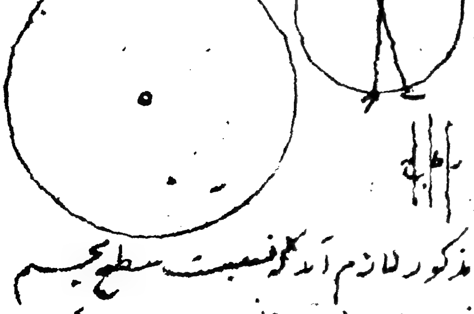
خارج کرده شود قطری از اقطار آن از هر دو طرف تا بدو زاویه مقابله منتهی شود و دور داده شود آن شکل
مرسوم مع ثبات این قطر مخرج رسم کند این شکل فوق کره مجسمی ناری شبیه بدان مجسم که اندرون
کره رسم می کنند شکل مرسوم داخلی و سطح این مجسم مساوی خواهد بود مر دائره را که نصف قطرش وسط
باشد میان ضلعی از اضلاع شکل و مجموع خطوط متوازیه واصله میان زوایای شکل بر نمط خطوط متوازیه
داخلی مثل بیانی که در شکل تم گذشت زیرا که حکم این شکل بعینه حکم آن شکل ست چه برین شکل نیز دائره
رسم توان کرد و نسبت سطح مجسم که اندرون کره ست سوی سطح مجسم که بالای اوست چون نسبت
ضلع آن هر دو شکل متناسب ست و نسبت مجسمین چون نسبت ضلعین مثلثه باشد زیرا که نسبت هر واحد
از اجزاء مجسمی که مخروط تام و ناقص باشد سوی نظیرش از مجسم دیگر چون نسبت ضلعین مثلثه ست از
نسبت مجسمی یعنی مجموع مقدمات سوی مجسم دیگر یعنی مجموع توالی چون نسبت یک مقدم سوی یک
تالی نظیرش باشد و نسبت هر مقدم سوی هر تالی نظیرش مثلثه ست و نیز سطح این مجسم اعظم ست
از سطح کره و همچنین مجسم از کره * نا * سطح مجسم ناری که معمول بر کره باشد اعظم می باشد از
چهار چند دائره عظیمه که بران کره واقع شود و باید که دائره عظیمه که بالای آن شکل متساوی الاضلاع
رسم کرده شده است ا ب ج د باشد بر مرکز ه و ح ط ضلعی از اضلاع شکل متساوی الاضلاع که مرسوم
باشد بران و ر ط ک دائره مرسومه بران شکل که مرکزش نیز ه باشد و ک ط را وصل کرده اول بیان
کنیم که این خط مساوی قطر دائره ا ب ج د ست چه هرگاه وصل کنیم ه ح را دو مثلث ک ر ط ه ر ح
متشابه حاصل شوند بنا بر اشتراک زاویه ر و بودن دو زاویه ک ط ر ه ح ر قائمتین و ضلع ک ر
از مثلث اول دو چند ضلع ه ر است از مثلث ثانی ازین جهت ک ط نیز دو چند ه ح باشد که
نصف قطر دائره ا ب ج د ست ازین سبب ک ط مثل
قطرش باشد من بعد آن رسم کنیم دائره ل که نصف قطرش وسط
باشد در نسبت میان ضلع ر ط و مجموع خطوط متوازیه واصله
میان زوایای شکل پس این دائره مساوی
باشد سطح مجسم را بحکم شکل ام و سطح م ا ک در ک ر





مساوی ست سطح ر م ط را در جمیع خطوط متوازیه مذکوره بحکم شکل ما ازین جهت سطح م ا ک در ک ر مساوی مربع نصف قطر دائره
ل باشد و مربع م ا ک یعنی آخر اصغر ست از سطح م ا ک در ک ر ازینجهت از مربع نصف قطر دائره اول نیز اصغر باشد پس مربع قطر
دائره ل اعظم باشد از چهار چند مربع قطر دائره ا ب ج د و چون نسبت دوائر مثل نسبت مربعات اقطار ست بنا علیه دائره ل

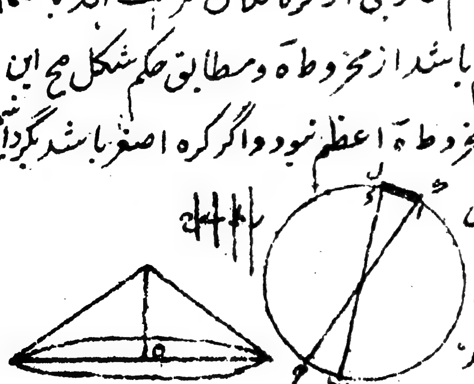
یعنی سطح مجسم ناری اعظم باشد از چهار چند دائره ا ب ج د ✻ **ا یا ئه** ✻ مجسم ناری که بالای کره می باشد
مساویست مخروطی را که دائره قاعده اش مساوی بود سطح مجسم را و ارتفاعش نصف قطر کره را از بهر آنکه
نصف قطر کره یعنی خط ه ح بنسبت دائره ر ط ی ع و دنسبت که از مرکزش خارج ست و بر ضلعی از اضلاع شکلی
و دران مرسوم ست ا ب واقع گردیده ازین جهت بحکم شکل مجط مدعا ثابت باشد و نیز معلوم باد که هر گاه سطح این
مجسم اعظم ست از چهار چند دائره عظیمه ازین باعث خود مجسم اعظم باشد از چهار چند مخروطی که قاعده اش
مثلی دائره عظیمه باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره ✻ ✻ **نـب** ✻ ✻ سطح هر کره چهار چند
دائره عظیمه می باشد که دران کره واقع شود و باید که کره ا ب باشد و دائره عظیمه ان ا ب ج د و ه
دائره که قطرش دو چند قطر دائره ا ب ج د باشد گوئیم که این دائره که چهار چند دائره ا ب ج د
ست برابر سطح کره باشد و اگر چنین نبود پس دائره ه اعظم بود یا اصغر و اول اصغر فرض کند درینصورت
سطح کره و دائره ه دو مقدار مختلف باشند که کلان تر ازین آنها سطح کره ست اکنون بقوت شکل
دو خط ر ح پیدا کنیم که نسبت ر ا طول سوی ح اقصر اصغر باشد از نسبت سطح کره سوی دائره ه
و باز بر آریم خط وسط میان دو خط ر ح و آن ط بود و رسم کنیم بقوت شکل لب در دائره ا ب
ج د و بالای آن دو شکل متشابه کثیر الزوایا متساوی الاضلاع بنوعیکه نسبت ضلع ک ل که منجمله اضلاع
شکل بیرونی ست سوی ضلع ا ی که منجمله اضلاع شکل اندرونی ست اصغر باشد از نسبت خط ر سوی خط
ط و عمل کنیم بگردانیدن هر دو شکل اندرونی و بیرونی بر محور مشترک دو مجسم ناری متشابه که یکی اندرون
کره باشد و دیگری بالای آن پس مطابق ابانه شکل نسبت سطح مجسم بیرونی سوی سطح مجسم اندرونی چون
نسبت ک ل سوی ا ی مثنا بلشد و نسبت ر سوی ح چون نسبت ر سوی ط نیز مثناست از نجهت نسبت سطح
هر دو مجسم اصغر باشد از نسبت ر ح بلکه از نسبت سطح کره سوی دائره ه و سطح مجسم که بالای کره ا ست
اعظم ست از سطح کره بنابراین بحکم شکل ح و ط از ه سطح مجسم که اندرون کره ست اعظم باشد از دائره



ه که چهار چند دائره ا ب ج د ست و حال آنکه سطح مجسم داخلی
اصغر ست از چهار چند دائره عظیمه بحکم شکل مح این خلف
است پس دائره ه از سطح کره اصغر نباشد و اگر دائره ه اعظم بود
از سطح کره بگردانیم نسبت ر سوی ح اصغر از نسبت
دائره ه سوی سطح کره و باقی عمل بعینه بجا آریم بو مثل بیان مذکور لازم آید که نسبت سطح مجسم
بیرونی که اعظم از دائره ه ست سوی سطح مجسم اندرونی اصغر باشد از نسبت دائره

مح کره و این مستلزم است که سطح مجسم اندرونی اعظم باشد از سطح کره این خلف است
پس دایرهٔ ة از سطح کره اعظم هم نباشد و هرگاه نه اعظم است و نه اصغر لامحاله مساوی باشد و هو المطلوب

نحه * هر کره چهار چند مخروطی می باشد که قاعده آن مثل دایره عظیمه آن کره باشد و ارتفاعش
مثل نصف قطر کره و بهر بیان مرام اعاده کنیم عظیمه ا ب ح و شکل متقدم را و ة مخروطی باشد که قاعده
اش چهار چند دایره ا ب ح و باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره و این مخروط لامحاله چهار چند آن مخروط
باشد که قاعده اش مثل دایره ا ب ح و بود و ارتفاعش همان ارتفاع مذکور اکنون می گوئیم که کره ا ح
مساوی مخروط ة باشد و گرنه کلان باشد یا خرد اول کلان تر قرار دهیم و گردانیم نسبت خط ز سوی ح
مانند نسبت کره سوی مخروط ة و باید که باشد دو خط ز ح بر نسبت عددی یعنی تفاوت ز بر ط مثل تفاوت
تفاوت ط بر ح باشد و طریق تحصیل دو خط ط ی آنست که ثلث تفاضل ز ح را از ز بکاهند
آید و ا ط همان ثلث کم کنند م حاصل شود و همین ثلث را چون از ی بکاهند بعینه ح حاصل آید
و رسم کنیم در دائره ا ب ح و و بالای آن دو شکل کثیر الزوایا متساوی الاضلاع متشابه بنوعی که
اول ضلع شکل بیرونی سوی آ ضلع شکل اندرونی اصغر باشد از نسبت ز سوی ط و رسم
کنیم این دو شکل مع ثبات محور مشترک دو مجسم متشابه اندرون کره و بالای آن همچنانکه چند
پس مطابق ابانه شکل ند نسبت مجسم بیرونی سوی مجسم اندرونی مثلثه نسبت ضلع کل
باشد و چون نسبت ضلع ک آ سوی آ و اصغر است از نسبت ز سوی ط از این جهت نسبت مجسم
مجسم داخلی اصغر باشد از نسبت مثلثه ز ط و چون ح اصغر کثیر است از خط ط از این جهت
ح اعظم کثیر باشد از نسبتش سوی ط پس ضرور شد که نسبت ز سوی ح که مثلثه باشد
ز نسبت ز سوی ط که مثلثه باشد از این سبب نسبت مجسم خارجی سوی مجسم داخلی اصغر کثیر
نسبت ز سوی ح بلکه از کره سوی مخروط ة و مجسم خارجی از کره کلان تر است لهذا بانضمام
نحه از هم لازم می آید که مجسم داخلی نیز اعظم باشد از مخروط ة و مطابق حکم شکل مح این
اصغر است از مخروط ة این خلف است پس کره از مخروط ة اعظم نبود و اگر کره اصغر باشد بگردانیم



طول سوی ح انتم اصغر از نسبت مخروط سوی
اعمال مذکوره بجا داشته گوئیم که نسبت مجسم
ی مجسم اندرونی بر طبق بیان گذشته اصغر باشد
ط ة سوی کره لیکن مجسمی که بالای کره است اعظم است از مخروط ة بحکم شکل مه و این معنی مستلزم

است که مجسمی که در کره است اعظم باشد از کره این نیز خلف است پس کره اح لامحاله مساوی مخروط ما باشد

که چهار چند آن مخروط است که قاعده اش مثل دائره اب جد باشد و ارتفاعش مانند نصف قطر * نه *

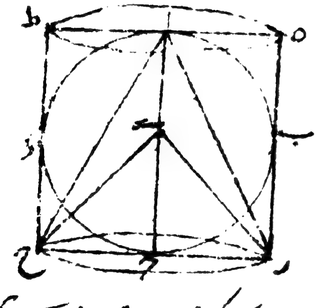
هر کره دو ثلث اسطوانه مستدیره قائمه میباشد که قاعده اش مثل دائره عظیمه و ارتفاعش مثل قطر آن

کره باشد مثلا کره اب جد دو ثلث اسطوانه ه رح ط است و باید که سهم اسطوانه و قطر کره اح

مشترک باشد و برین قطر نقطه ی مرکز کره است و عمل کنیم بر قاعده رح دو مخروط ر ی ح و راح

بنوعیکه راس اول مرکز کره باشد و راس ثانی طرف قطر که نقطه آ است و بحکم شکل متقدم ظاهر است

که مخروط ر ی ح ربع کره است و چون ارتفاع مخروط راح دو چند ارتفاع مخروط ر ی ح است مع



اتحاد قاعده ازین جهت بحکم ابا شکل مخروط راح دو چند مخروط

ر ی ح باشد بدین سبب مخروط راح دو چند کره بود و همین مخروط بحکم

شکل ... ثلث اسطوانه ه رح ط است پس کره که دو چند این مخروط است

دو ثلث اسطوانه باشد و هو المراد * نو * قطع مجسم ناری که اندر

قطعه کره باشتراک قاعده واقع شود پس سطح قطع مجسم اصغر میباشد از آن دائره که نصف قطرش مساوی

بود خطی را که از راس قطعه سوی محیط قاعده خارج باشد و باید که دائره عظیمه آن کره که در آن مجسم ناری

واقع است اب جد باشد و خط ب د قطر دائره که قاعده مشترک است میان قطع مجسم و قطعه دائره و خط

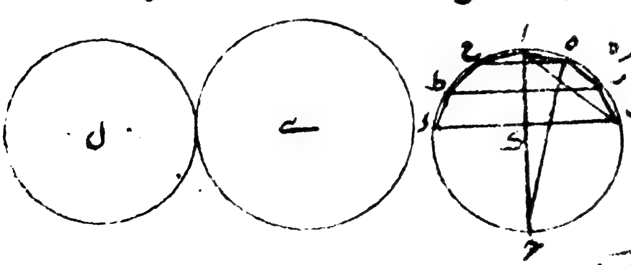
آ ب واصل میان راس قطعه و نقطه ب از محیط قاعده و ی دائره که نصف قطرش مثل آ ب

است گوئیم که سطح قطع مجسم اصغر از دائره ی باشد زیرا که مطابق بیانی که در شکل مح

گذشت سطح قطع مجسم مساویست دائره ل را که نصف قطرش وسط باشد ضلع آ ه و مجموع خطوط

متوازیه ه ح رط ب ی را و از بیان شکل ما مستفاد است که نسبت ه ح سوی ه آ چون نسبت مجموع

خطوط متوازیه مذکوره سوی آ ک است ازین جهت سطح ح ه در آ ک مساوی سطح آ ه در مجموع خطوط



متوازیه بلکه مساوی مربع نصف قطر دائره

ل باشد و مربع آ ب اعظم است از سطح

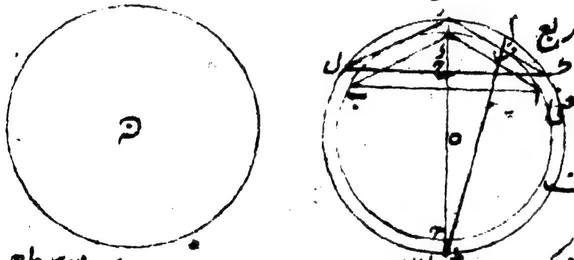
ه ح در آ ک از جهت آنکه سطح قطر

آ ح در آ ک مساوی مربع آ ب است و ح ه

اصغر است از قطر آ ح پس سطح ه ح در آ ک اصغر باشد از سطح آ ح در آ ک یعنی از مربع آ ب ازین جهت

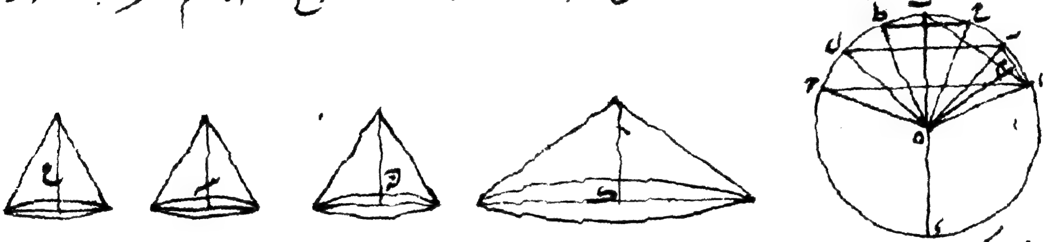
مربع نصف قطر دائره ل اصغر باشد از مربع نصف قطر دائره ی ازین باعث دائره ل یعنی سطح قطعه

مجسم اصغر باشد از دائره ه وهو المراد * نو * سطح هر قطعه مجسم ناری که فوق قطعه دائره واقع شود
شبیه بدان قطعه مجسم که اندرون آنست اعظم میباشد از دائره که نصف قطر آن مساوی باشد
خطی را که خارج شود از راس قطعه دائره تا محیط قاعده آن وجهت بیان مدعا گوئیم که دائره
عظیمه از کره که فوق آن قطعه مجسم مذکور معمول ست اح ب د باشد بر مرکزه و شکل متساوی الاضلاع
سوای قاعده که از دورانش قطعه مجسم بالای کره حادث می گرداند ک ر ل و دائره دیگر عظیمه از
کره عظمی که بالای این قطعه مجسم گذشته ست باتحاد مرکزه دائره ک ر ل ط باشد و قیه نقطه تماس
ضلع قطع دائره اح ب د را وصل کنیم ط ف را و خارج کنیم آنرا تا محیط دائره ک ر ل ط بر نقطه م پس گوئیم
که سطح قطعه ک ر ل اعظم است از دائره که نصف قطر آن مساوی م ا باشد و ه دائره باشد
که نصف قطر آن وسط است میان ضلعی از اضلاع قطعه مجسم و مجموع خطوط متوازیه و این دائره
مساوی سطح قطعه خواهد بود بلکه سطح ط م را در رح نیز برابرست مطابق بیانی که در شکل متقدم گذشت
و نیز مربع نصف قطر دائره ه مساوی خواهد بود سطح رط را در رح و سطح رط در رح مساویست مربع رک را چنانچه در شکل
متقدم معلوم گشت و م ا اصغر ست از رک پس مربع



م ا اصغر خواهد بود از سطح رط در رح یعنی
مربع نصف قطر دائره ازین جهت دائره که نصف
قطرش برابر م ا باشد اصغر بود از دائره ه یعنی قطع مجسم مذکور و همین مطلوبست * نز * سطح هر
قطعه کره مساویست دائره را که نصف قطرش مساوی باشد خطی را که میان راس قطعه و نقطه از محیط
قاعده واصل باشد چه از انجا که در دو شکل متقدم ثابت شده که سطح این دائره همیشه اعظم ست از سطح
مجسمی که اندرون قطعه معمول باشد و اصغر ست از سطح مجسمی که فوق قطعه بود ازین جهت این دائره از
سطح قطعه اصل مختلف نمی تواند شد و الا مطابق بیان شکل نب لازم آید که سطح مجسم داخلی اعظم باشد از دائره
مذکوره یا از سطح قطعه مستدیره این هر دو خلف ست پس مدعا ثابت باشد و بنا بر اعانت ایضاح حاجت
برسم شکل نیست * نح * هرگاه بر قطعه مجسم ناری که در قطعه کره باشد مخروطی زیاده کنند که قاعده
آن بعینه قاعده قطعه باشد و راسش آن مرکز کره پس مجموع مجسم شبیه بمعین که حاصل آید مساوی باشد آن
مخروط را که قاعده اش مساوی باشد برای سطح مجسم و ارتفاعش برای عمودی که واقع شود از مرکز کره
بر یکی از اضلاع شکل که در قطعه دائره است و باید که اح ب قطعه باشد از دائره عظیمه که بقطعه کره
گذشته است و ه مرکز کره و شکلی که در قطعه دائره ست ا ر ح ب ط ل ح د و ب از ز بم بر دائره

که قطر آن اح است مخروط ا ه ح و باید که قاعده مخروطات مساوی باشد برای سطح مجسم و ارتفاعش
برابر عمود ه م که از نقطه ه مثلا بر ضلع آر واقع است گوییم که مخروطات برابرست برای مجموع مجسم و مخروط
ا ه ح و بسازیم بر دو دائره که قطر آنها دو خط ح ط ر ل است دو مخروط ح ه ط ر ه ل پس مجسم معین ح ط ه
برابرست مخروط ط ه را که قاعده اش مثل سطح مخروط ح ب ط باشد و ارتفاعش مثل عمود مخرج از ه بر جانب
ح ب بحکم شکل و بعد حذف مجسم معین مذکور از مجسم معین که مرکب است از دو مخروط ح ر ل ط و ر ل
باقی می ماند قطعه مجوف ح ب ه ل ط مساوی برای مخروط که قاعده اش مثل سطح قطعه مخروطی است
که میان دو متوازی ح ط ا ل واقع است و ارتفاعش مثل عمود ه م بحکم شکل و همچنین مجسم مجوف ر ه ح ل
مساویست مخروط ع را که قاعده اش مثل سطح مستدیر محصور میان دو متوازی ر ل اح است
و ارتفاعش مثل عمود ه م و ظاهر است که مجموع سه مخروط ه س ع مساویست جمیع قطعه مجسم و مخروط
ا ه ح را و نیز مجموع همین سه مخروط مساویست مخروط ک را زیرا که مجموع قواعد آنها مثل قاعده مخروط
ک است و ارتفاع هر سه مساوی ارتفاع مخروط ک از این جهت مجموع قطعه مجسم و مخروط ا ه ح و مخروط



ک فقط که مساوی مجموع سه مخروطات اند متساوی باشند و هو المطلوب ** ابانه **
و از این بیان واضح گشت که هر مخروطی که نصف قطر قاعده اش مساوی باشد برای خطی که از راس قطعه کره بسوی
محیط قاعده آن مخرج باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره اعظم است از جمیع مجسم مذکور و مخروط ا ه ح بلکه از مخروط
ک زیرا که سطح مجسم یعنی قاعده مخروط ک اصغر است از دائره که نصف قطر آن اب باشد بحکم شکل و ارتفاع مخروط
ک اصغر از نصف قطر کره است و نیز واضح باد که هرگاه مجسم مذکور بالای قطعه باشد آن مجسم مع مخروط خود اعظم باشد از مخروطی که
نصف قطر آن مثل اب باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره. نط: هر قطاع کره که قطعه آن اصغر از نصف کره باشد مساوی است
برای مخروطی که قاعده اش مساوی باشد سطح قطعه را و ارتفاعش نصف قطر کره را و باید که اب د دائره عظیمه از کره باشد که بر او
قطاع گذشته است و مرکزش ح و مخروطی که قاعده اش مثل سطح قطعه است و ارتفاعش مثل نصف قطر کره ط گوییم که قطاع مساوی
مخروط است و الا مختلف باشند و باید که قطاع ح اعظم بود و بگردانیم نسبت خطی طول سوی خطی اقصر اصغر از نسبت قطاع بمخروط ط بقوت شکل
و باشند دو خط ر ح میان د و خط ک بنوعی که فصل ک بر ر و فصل ر بر ح و فصل ح بر ه بکمقدار شد چنانچه در شکل گذشت و عمل کنیم بالای قطاع
و اندر آن شکل زوج الاضلاع متساوی بنوعی که نسبت ضلع شکل بیرونی سوی ضلع شکل اندرونی اصغر باشد از نسبت سوی داخلة

نیز در و شکل تمام ... انداز ... چون ... دو جسم متشابه اند ازین باعث نسبت

مجسم بیرونی سوی مجسم اندرونی ... نسبت ... ضلع آنها باشد و نسبت ضلع شکل سوی ضلع شکل اصغر

است از نسبت ... سوی ... پس نسبت مجسم بیرونی مع مخروط خود سوی مجسم اندرونی مع مخروطش اصغر باشد

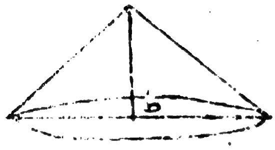
از نسبت مثلثه که مولف ... باشد از نسبت ... زیرا که اصغر باشد از نسبت ... سوی ه پس نسبت مجسم بیرونی

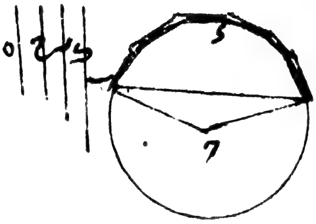
مع مخروطش سوی مجسم اندرونی مع مخروطش اصغر کثیر باشد از نسبت قطاع ا ب ج سوی مخروط

ط و حال آنکه از ... شکل متقدم ثابت است که مخروط ط اعظم است از مجموع مجسم و مخروط ا ج ب این

خلف است پس قطاع اعظم نباشد از مخروط ط و اگر مخروط ط از قطاع اعظم باشد بگردانیم نسبت ... سوی

ه اصغر از نسبت مخروط سوی قطاع و





استیناف سائر اعمال نموده بیان سازیم

که نسبت مجسمی که بالای قطاع است

مع مخروط خود سوی مجسم که اندرون اوست مع مخروطش اصغر باشد از نسبت مخروط ... سوی ...

قطعه است مع مخروط خود اعظم است از مخروط ... از شکل متقدم گذشت لهذا مجسمی که اندرون ...

است اعظم باشد از قطاع این خلف است پس مخروط مساوی قطاع باشد و هو المراد ... ایا ...

و همچنین اگر سطح قطاع اعظم از سطح نصف کره باشد حکم نیز ثابت است زیرا که از شکل ... ثابت است

که هر کره که مساویست آن مخروط را که قاعده اش مثل سطح کره باشد و ارتفاعش برابر نصف قطر کره پس

قطاع اعظم که بعد حذف قطاع اصغر از کره باقی می ماند ... است که مساوی باشد آن مخروط را که قاعده اش

مثل سطح قطعه قطاع باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره و هم ازین بیان واضح است که نسبت قطاعات از کره

متساویه مانند نسبت سطوح قطعات قطاعات می باشد ... قطعه هر کره برابر است برای مخروطی

که قاعده اش برابر قاعده قطعه باشد و ارتفاعش خطی که نسبتش سوی ارتفاع آن قطعه چون نسبت

مجموع نصف قطر کره و ارتفاع قطعه باقیه باشد سوی ارتفاع قطعه باقیه تنها و باید که دائره عظیمه کره

که بر سهم قطعه گذشته است ا ب ج د باشد بر قطر ا ج و قطعه مفروض ب ج د و قطر قاعده اش خط ب د

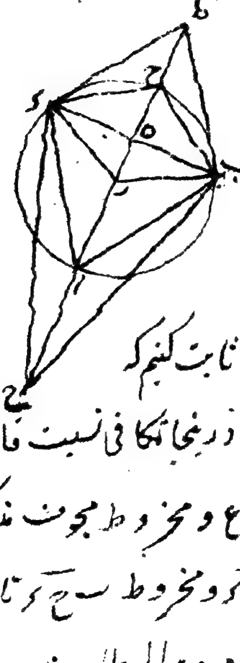
قاطع قطر ا ج بر نقطه ه و ز مرکز کره و برآریم قطر ج ا را از جهت ا سوی ح تا ا ح مثل ا ز شود و هنگام

ه ح مثل مجموع نصف قطر کره و ه ا ارتفاع قطعه باقیه حاصل شود و بگردانیم نسبت خط ط ه سوی ج ه

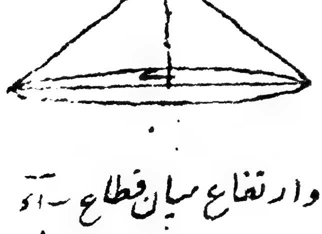
ارتفاع قطعه مثل نسبت ه ح سوی ه ا و بسازیم بر دائره که قطر آن ب د است دو مخروط ب ط د

و ب ج د گوئیم که مخروط ب ط د برابر است قطعه ب ج د را و مخروط ب ج د مساویست قطعه ب ا د را

وبهر اثبات مدعا وصل کنیم خطوط اح ه ح ح ح ح ستر را و بایدکه قاعده مخروط ط ب مساوی باشد برای قطعه
قطعه ح یعنی نصف قطر قاعده مثل ح باشد و ارتفاعش مثل نصف قطر کره پس مخروط ط ب مساوی قطاع
ح باشد بحکم شکل متقدم و از انجا که نسبت ط ه سوی ح ه چون نسبت ه ح یعنی مجموع ر ه ا سوی ه ا است
چون بتفصیل نسبت کنیم باشد نسبت ط ح سوی ح ه مثل نسبت ر ا سوی ه ا بحکم شکل لوازم وبعد ابدال نسبت ط ح
سوی ر ا چون نسبت ح ه سوی ه ا باشد وبعد ترکیب نسبت ط ر سوی ح ر چون نسبت ح ا سوی ه ا باشد و
ح ا سوی ه ا مثل نسبت مربع ح ب سوی مربع ب ه است زیرا که بنابر ثنا هندسه مثلث ح ب ا اب ه
کر قائم الزاویه اند نسبت ح ا سوی ا ب چون نسبت ا ب سوی ه ا باشد وهمین نسبت بعینها میان ح ب ه ب است
وچون سه مقدار ح ا ا ب ه ا علی الولا متناسب اند ازین جهت نسبت ح ا اول سوی ه ا ثالث مثنات
باشد ونسبت مربع سوی مربع نیز مثنات میباشد از نسبت ضلع سوی ضلع پس نسبت ط ر سوی ح
نیز مانند نسبت مربع ح ب ... باشد و ح ب مساوی نصف قطر قاعده مخروط ط ب است و ه ح
نصف قطر آن دائره است که قطرش ... است ازین سبب نسبت قاعده مخروط ط ب سوی
دائره که قطرش ... است چون نسبت ح ا سوی ه ا باشد و ط ر ارتفاع مجسم معین ... است
... نصف ... کره است ارتفاع مخروط ط ب است پس درین هنگام نسبت ارتفاع مجسم معین ...
... سوی ارتفاع مخروط ط ب چون نسبت قاعده ب سوی دائره باشد که قطرش ... است و قاعده
دو مخروط مجسم معین مذکور ... واقع شده است و اکنون بسبب تکافی نسبت قاعده و ارتفاع مخروط ط ب
ومجسم ... متساوی باشند و بود مخروط ط ب

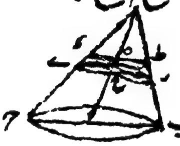


مساوی قطاع ... ازین سبب قطاع
... و مجسم معین ... متساوی باشند
وبعد القای مخروط ... مشترک قطعه ...
مساوی ماند مخروط ... را ومطابق این بیان ثابت کنیم که



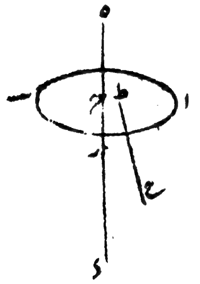
مخروط ... مساوی قطعه ... است مگر آنکه درینجا تکافی نسبت قاعده و ارتفاع میان قطاع ...
و مخروط مجوف ... میشود لهذا این قطاع و مخروط مجوف مذکور متساوی باشند و هرگاه
مخروط ... را مشترک زاید گردانند قطعه ... و مخروط ... تام متساوی حاصل آیند چه سهم همین
مخروط ... قطاع قطعه میشود و مخروط مجوف مخروط تام وهو المطلوب ** فایده ** هرگاه بوضوح
پیوست که هر واحد از کره و قطاع و قطعه مساوی مخروط میشود پس نقل هریک سوی دیگر

بتوسط مخروط سهل است بر کسیکه در اشکال مقدمه مهارتی حاصل کرده باشد و اعاده اعمال برای
تحصیل حاصل و تطویل بلا طائل بود * سا * هرگاه مخروط مائل را بسطحی غیر موازی
قاعده اش قطع کنند و بر مثلث سهم قائم باشد و جدا کند از آن مثلث مثلثی شبیه بمثلث کل درینصورت
سطح قاطع در مخروط دائره حادث گرداند و قطعه منفصل را قطعه مخالف الوضع نامند و مراد از مثلث
سهم آن مثلث است که بر سهم و قطری که سهم بران مائل است گذشته باشد چنانچه قطع کرد مخروط ا ب ج
مائل را بسطح د ه ز در حالیکه عمود است بر مثلث ا ب ج که قائم است بر قاعده ب ج
و جدا کرد از مثلث ا ب ج مثلث ا د ز شبیه بدان گوئیم که فصل مشترک د ه ز دائره باشد و خارج
کنیم از نقطه ح عمود ه ح بر سطح مثلث ا ب ج بقوت شکل لح و ظاهر است که عمود واقع نخواهد شد مگر بر خط
د ز و باید که سطح ط ه ی موازی قاعده قاطع مخروط باشد در حالیکه بر نقطه ح گذرد پس فصل
مشترک این قاطع با مخروط که ط ه ی است دائره باشد بحکم شکل لز و ط ی موازی ب ج باشد بحکم شکل
ح ازین جهت دو مثلث ا د ز ا ط ی متشابه باشند و چون در دو مثلث ط ح ز د ح ی دو متقابله
ح متساوی اند و همچنین دو زاویه ط ز ح د ی ح زیرا که این دو زاویه نظیر اند از دو مثلث متشا
اول ازین مراتب دو مثلث نیز متشابه باشند ازین سبب نسبت ط ح سوی د ح چون نسبت
ز ح سوی ح ی باشد و بحکم شکل لح از سطح ط ح در ح ی مساوی سطح د ح در ز ح بود
و بضم حکم شکل ح والر از سطح اول برابر مربع ه ح است پس سطح ثانی نیز برابر مربع ه ح باشد

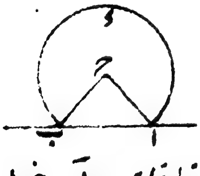


و برین قیاس هر عمودی که خارج کرده از نقاطیکه بر محیط د ه ز اند سوی خط
د ز مربعش مساوی سطح دو قسم د ز خواهد بود پس بحکم عکس شکل الر از سطحی که آنرا
خط د ه ز محیط است دائره خواهد بود و همین مراد ما بود تمام شد جزو پنجم * جزو ششم *
در احکام دوائر و قسی و زوایا که بر سطح کره واقع شوند و مشتمل بر شصت و یک شکل است ** صدر **
محور کره خطی مستقیم است که کره بروی می گردد و خود ثابت می باشد و دو طرف محور را که تا سطح کره منتهی اند قطب
الحرکة گویند قطب دائره که بر سطح کره باشد نقطه ایست بر سطح کره بنوعیکه جمیع خطوط مستقیمه خارجه ازان نقطه
سوی محیط آن دائره متساوی باشند دوائر متماسه در کره آنست که فصول مشترکه آن بر یک نقطه از محیطات
دوائر را مماس باشند و باید دانست که دوائر که بر سطح کره غیر متوازی باشند لامحاله میان آنها تقاطع باشد اگر
در ثخن کره متقاطع شوند آنها را دوائر متقاطعه خوانند و اگر بر سطح کره متقاطع گردند آنها را مماسه گویند و اگر
خارج کره بعد اخراج سطوح دوائر تقاطع اتفاق افتد آنها را دوائر غیر متقاطعه نامند بنا بر عدم

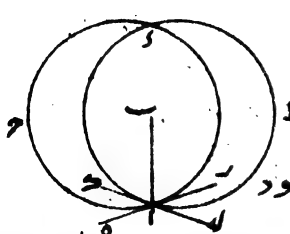
تقاطع آنها بالفعل هر دائره که بر کره واقع شود از ان دو قطب بود نه زیاده و نه کم هر نقطه که بر سطح کره
باشد ممکن ست که از ان قطب ساخته بهر بعدی که خواهیم دائره رسم می توانیم کرد لیکن بشرطیکه ان بعد اقل
از قطر کره باشد ** اشکال ** می خواهیم که مرکز کره را بیابیم طریقش انست که سطحی مستوی
فرض کنیم که کره را قطع کند و بحکم شکل الف از ۲ دائره اب حادث شود پس اگر این دائره بر مرکز کره گذشته باشد
مرکز یافتیم زیرا که مرکز کره بعینه مرکز دائره ست و اگر دائره بر مرکز نگذرد مرکز این دائره معین کنیم و آن مثلا
نقطه ح است و از نقطه ح بر سطح دائره اب عمودی کشیم بقوت شکل ه از ه و این عمود را از هر دو جانب
خارج کنیم تا بر سطح کره بر دو نقطه د ه منتهی شود پس خط د ه را بر نقطه ز تنصیف کنیم که ز مرکز کره باشد والا
ح مرکز بود و خارج کنیم از ح عمودی بر سطح دائره اب و آن از دو حال خالی نخواهد بود یا بر نقطه ح واقع
شود یا بر غیر ح مانند نقطه ط اگر بر ط واقع شود بحکم شکل الف از ۲ لازم آید که ط مرکز دائره اب باشد و حال



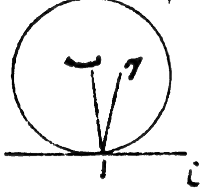
آنکه مرکز ح بود این خلف ست و اگر بر ح واقع شود لازم آید که از یک نقطه
بر سطح واحد دو عمود قائم باشند این نیز خلف است لهذا غیر ز مرکز نباشد
** ب ** سطح مستوی هر سطح کره را بر نقطه واحد مماس میشود
و اگر امکان ملاقات سطحین زیاده بر یک نقطه باشد پس گو که ملاقی شود
سطح مستوی سطح کره را بر دو نقطه اب و باید که مرکز کره نقطه ح باشد و وصل کنیم ح ا ح ب را و سطحی که
بر دو خط ح ا ح ب گذشته ست خارج کنیم تا در کره دائره ا ی ب عظیمه حادث گرداند و در سطح ملاقی
خط اب فصل مشترک پدید آید و این خط البته غیر قاطع دائره ا ی ب عظیمه خواهد بود بلکه بر محیطش انطباق
خواهد داشت پس خط مستقیم واصل میان دو نقطه از محیط دائره داخل دائره واقع نشد این خلف



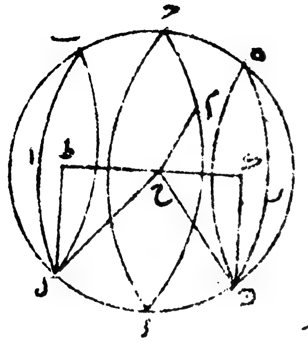
ست بحکم شکل ب از ۳ لهذا سطح مستوی سطح کره را فقط بر یک نقطه مماس باشد
و هو المراد ** ج ** هر خطیکه خارج کرده شود از مرکز کره سوی نقطه تماس سطحی که
کره را مماس ست تا آن خط بر سطح مذکور عمود خواهد بود گو که باشد ح مرکز کره و ا نقطه تماس و اح خط
واصل میان مرکز و نقطه تماس و سطحی فرض کنیم که بر خط اح هر چونکه باشد بگذرد تا در کره عظیمه اح ه پیدا نماید
و در سطح مماس خط ه آ ر که لامحاله این خط حادث دائره حادثه را مماس خواهد بود بر نقطه آ و چون دائره اح ه
بر مرکز کره گذشته ست از ین جهت مرکزش بعینه مرکز کره خواهد بود و خط اح که واصل میان مرکز دائره و آنکه
محل تماس خط ه آ ر است بر خط ه آ ر عمود خواهد بود بحکم شکل یز از ۳ و هم سطحی دیگر فرض کنیم که باح بگذرد
تا آن سطح نیز در کره دائره اح ط پیدا کند و در سطح مماس خط ک آ ل و مثل بیان مذکور اح بر ین خط حادث شد



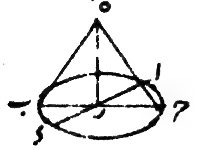
نیز عمود خواهد بود و شک نیست که بحکم شکل ا ا ره خط ا ت بر سطحی که
بر دو خط ء ا ر ک ا ک مرور کرده است عمود باشد و آن بعینه همین ط
سطح است که مماس کره است پس خط ا ت بالضرورة بر سطح مماس عمود
باشد و این چیزیست که اثبات آن خواسته بودیم * یح * هرگاه از نقطهٔ تماس بر سطح مماس عمودی
کشیده شود لا محاله بر مرکز کره گذرد مثلا نقطه تماس ا است و عمود مخرج ا ت و اگر عدم مرور ا ت بر مرکز
کره ممکن باشد پس گو که مرکز کره نقطه ح بود و وصل کنیم ح ا را که بحکم شکل متقدم



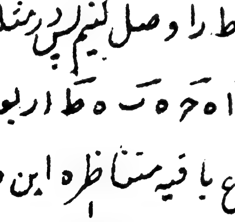
عمود خواهد بود بر سطح مماس بر نقطه ا پس بر یک نقطه از سطح واحد در جهت واحد
دو عمود ا ت ا ح قائم باشند این خلف است پس مدعا ثابت باشد * ه * کلان
ترین دوائر که در کره واقع اند آنست که بر مرکز کره گذشته باشد و دوائری که ابعاد آنها از مرکز کره مساوی است
متساوی اند و دوائری که بعد آنها اکثر است اصغر اند از دوائری که بعد آنها اقل است و از برای اثبات
دعاوی در کره سه دائره فرض کنیم که دوائر ا ت ح ی ه ز باشند و انکه ازین هر سه بر مرکز گذشته است دائره ح ی
است و دو باقی نگذشته اند اولا این دو باقیه را متساوی البعد قرار دهیم و نقطه ح مرکز مشترک میان کره
و دائره ح ی باشد بعده از نقطه ح بر سطح دو دائره ا ت ه ز دو عمود ح ط ح ک بکشیم بقوت شکل ی ا زه پس دو نقطه
ط ک که موقع دو عمود اند مرکز دو دائره ا ت ه ز باشند چنانچه در شکل ا ز ا ره گذشت من بعد آن از
مراکز ثلثه سوی محیطات هر چونکه اتفاق افتد سه خط ح م ط ل ک ن بکشیم و وصل کنیم دو خط ح ل ح ن را و از آنجا که
ح ط ح ک بر سطح دو دائره ا ت ه ز عمود اند هر دو زاویه ح ط ل ح ک ن قائمه باشند و خطوط ح ل ح م ح ن
برابر اند زیرا که هر سه از مرکز کره تا سطح محیط آن خارج اند و ظاهر است که ح ل و تر قائمه اطول است از ط ل
و تر حاده در مثلث ح ط ل پس ح م که مساوی ح ل است نیز اطول باشد از ط ل و چون ثابت شد که نصف قطر
دائره ح ی اطول است از نصف قطر دائره ا ت اعظم بودن دائره ح ی که بر مرکز گذشته است نیز ثابت باشد
و بهمین بیان ثابت می شود که دائره ح ی از دائره ه ز نیز اعظم است و همچنین هر دائره که بر مرکز نگذشته باشد
از دائره ح ی اصغر خواهد بودن بعد آن چون دو دائره ا ت ه ز از مرکز کره متساوی البعد مفروض اند
ح ط ح ک متساوی باشند و در دو مثلث ح ط ل ح ک ن دو زاویه ط ک قائمه اند ازین جهت دو
مربع ح ط ط ل مساوی مربع ح ل اند یعنی مربع ح ن بلکه دو مربع ح ک ک ن و هرگاه دو مربع
ح ط ح ک متساوین را مینداختیم دو مربع ط ل ک ن متساوی باقی مانند و تساوی دو مربع مستلزم تساوی دو
ضلع ط ل ک ن است و تساوی اینها مستلزم تساوی دو دائره ا ت ه ز است بعده فرض کنیم که بعد دائره



آ ب اکثر است از دائره ه ز پس ح ط اطول خواهد بود از ح ک لیکن دو مربع
ح ط ط ل بعینه متساوی دو مربع ح ک ک ل اند و چون از این دو متساوی
دو مربع ح ط ط ک غیر متساوی را بکاهیم دو مربع ط ل ک ه غیر متساوی باقی
مانند از آنکه اعظم کاسته شده است اصغر ماند لهذا مربع ک ه اعظم باشد از
مربع ط ل از آن جهت دائره آ ب که بعد آن اکثر است اصغر باشد از دائره ه ز
و همین مدعا بود * و * هر خطیکه وصل کرده شود ما بین مرکز کره و مرکز دائره که در کره واقع است
لامحاله آن خط بر سطح آن دائره عمود خواهد بود مثلا دائره ا ب ح که در کره واقع است چون میان ه که مرکز کره
است و میان ز که مرکز دائره مذکوره است خط ه ز وصل کنیم عمود خواهد بود و بنا بر اثبات مدعا در آن دائره
دو قطر ا د ب ح بهر نهجیکه باشد خارج کنیم و وصل کنیم ه ب ه ح را و چون در دو مثلث ه ب ز ه ح ز دو ضلع ه ب
ه ح و دو ضلع ز ب ز ح متساوی اند و ضلع ه ز مشترک است از این سبب زوایای نظائر این دو مثلث متساوی
خواهند بود پس دو زاویه ه ز ب ه ز ح که نظیر اند متساوی باشند و چون از دو جنب خط ه ز حادث اند
قائمه باشند پس ه ز بر قطر ب ح عمود باشد و بمثل این بیان گوئیم که بر قطر ا د هم عمود است لهذا بر دائره
ا ب ح نیز عمود خواهد بود بحکم شکل ا از ه و همین مراد است * يب *

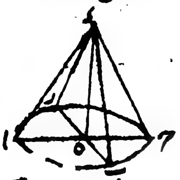


هر عمودی که خارج کرده شود از مرکز کره بر سطح دائره که در آن
کره واقع است پس آن عمود بر هر دو قطب آن دائره گذرد اگر خارج کرده شود چنانچه از نقطه ز که
مرکز کره است عمود ز ه بر سطح دائره ا ب ح کشیده شد و آنرا از هر دو طرف خارج کردیم تا
بسطح کره بر دو نقطه ز ح منتهی شد گوئیم که ز ح دو قطب دائره ا ب ح و برای اثبات این مدعا در دائره
ا ب ح دو قطر ا ح ب ط بهر کیف که باشد خارج کنیم و خطوط ز ا ز ح ز ب ز ط را وصل کنیم پس در مثلثات
ز ا ه ز ح ه ز ب ه ز ط ه زوایای ه قائمه اند و ضلع ز ه مشترک و اضلاع ه ا ه ح ه ب ه ط اربعه
متساوی اند زیرا که نصف قطر دائره ا ب ح بحکم شکل ا از ه از این جهت اضلاع باقیه متناظره این دو

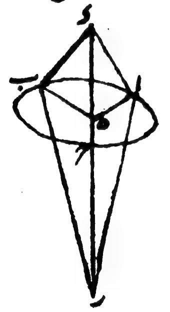


مثلث متساوی باشند پس اضلاع ز ا ز ب ز ح ز ط نظائر متساوی اند
و بر این قیاس سائر خطوط خارجه از نقطه ز سوی محیط دائره ا ب ح متساوی
باشند لهذا ز قطب آن باشد و بعد وصل خطوط ح ا ح ط ح ب ح ح اربعه مثل بیان مذکور ثابت
می شود که ح قطب دوم دائره ا ب ح است و هو المراد * یح * خط واصل میان مرکز و قطب دائره
عمود می باشد بر سطحش مثلا خط ه ز که واصل است میان ز که قطب دائره ا ب ح است و ه که

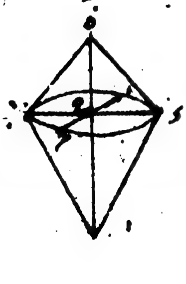
مرکز نانست و بیرون آمدیم دو قطر اح ب د را و وصل کنیم د ا و ح د و ب ه د را پس بنابر تساوی اضلاع نظائر هر
چهار مثلث د ا ه د ح ه د ب ه د ده چهار زاویه قائمه باشند و ده بر هر دو قطر مذکور بلکه بر



سطح دائره عمود باشد وهو المراد * ط * هر عمودیکه از قطب دائره بر سطح آن
دائره کشند آن عمود بر مرکز و قطب دیگر نیز گذرد چنانچه نقطه د قطبی از دائره اب ح است و از د عمود ده
بر سطح آن کشیدیم گوئیم که ه مرکز آن دائره است و ده را خارج گردیم تا بسطح کره بر نقطه ز منتهی گشت
پس ز قطب دوم دائره اب ح باشد و برای اثبات مدعی بر محیط دائره دو نقطه ا ب معین کنیم هر چونکه باشد
و ه ا ه ب د ا د ب را وصل کنیم تا دو مثلث د ه ا د ه ب قائم الزاویه حادث شود و چون د ا د ب وتر قائمه
از جهت خروج خود از قطب و منتهی شدن بمحیط متساوی اند لهذا مجموع دو مربع د ه ه ا مساوی مربع
د ا یعنی مربع ب د بلکه دو مربع د ه ه ب باشد و چون مربع د ه مشترک را اسقاط کنیم دو مربع ا ه ه ب متساوی
باقی مانند و ا ه ه ب متساوی باشند و همچنین جمیع خطوط خارجه از نقطه ا ه سوی محیطات ح متساوی باشند
لهذا ه مرکز دائره اب ح باشد من بعد آن وصل کنیم ز ا ز ب را پس در دو مثلث ا ه ز ب ه ز دو ضلع ا ه ه ز و

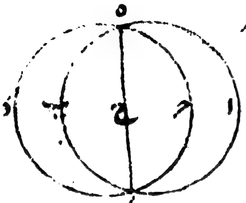


زاویه ه مساویست دو ضلع ب ه ه ز و زاویه ه را ازین جهت ا ز مساوی ب ز باشد
و بر بنقیاس هر خطیکه از نقطه ز سوی محیط دائره اب ح کشیده شود مساوی ز ا باشد
ازین جهت ز قطب دوم دائره اب ح باشد وهمین مطلوبست * ی *
هر خطیکه وصل کرده شود میان دو قطب دائره آن خط عمود باشد بر سطح دائره
و بر مرکز کره و دائره گذرد چنانچه خط ه ز که واصل است میان ه ز که دو قطب دائره اب ح اند و از سطح
دائره بر نقطه ح مرور کرده و دو خط ا ح ب د در سطح دائره اخراج کنیم که بنقطه ح گذرند و هر چونکه اتفاق
افتد و وصل کنیم ه ب ه د ز ب ز د را پس بنابر اشتراک ه ز و تساوی دو ضلع ه ب ب ز
مر دو ضلع ه د د ز را در دو مثلث ه ب ز ه د ز دو زاویه ب ه ز د ه ز متساوی باشند
و از جهت مساوات این دو زاویه و تساوی دو ضلع ب ه ه د که از قطب تا محیط رسیده
اند و اشتراک ضلع ه ح دو زاویه ه ح ب ه ح د در دو مثلث ه ب ح ه د ح متساوی بلکه
قائمه باشند و همچنین بیان کنیم که دو زاویه ه ح ا ه ح ح قائمه اند پس ه ح عمود باشد بر دو خط ا ح ب د



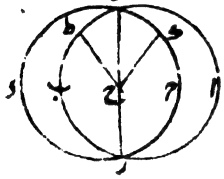
که در سطح دائره اب ح اند لهذا بر سطح دائره نیز عمود باشد و
از انجا که ه ح از قطب دائره اب بر سطحش عمود است لهذا بحکم شکل
متقدم ح مرکز دائره باشد و چون خط ه ح خارج از مرکز دائره و عمود بر سطحش هست

بحکم شکل اول بر مرکز کره نیز گذرد فهذا ما اردناه * **یا** * دوائر عظام که در کره
واقع اند متناصف باشند مانند دو دائره اب جد و هز و چون از عظام اند بحکم شکل ه مرور آنها بر مرکز کره
لازم است و این مرور موجب تقاطع آنها است بر دو نقطه ه ز از سطح کره و باید که مرکز کره ح باشد و وصل
کنیم ح ه ح ز را و چون ح مرکز کره است مرکز این دو دائره هم بعینه خواهد بود پس نقاط ه ز ح ثلثه در سطح هر دو
دائره باشند بلکه بر فصل مشترک که خط مستقیم است پس ه ح ز خط مستقیم باشد



و چون بنقطه ز ح گذشته است قطر هر دو دائره باشد و تنصیف هر دو دائره بر دو
نقطه ز و ح نماید که بعینه دو موضع تقاطع دو دائره است و مدعا ثابت باشد *

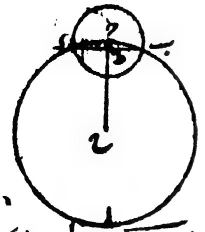
یب * دوائری که بر سطح کره متناصف باشند عظام اند مانند دو دائره اب جد که بر دو نقطه
ه ز متناصف اند و خط ه ز را وصل کنیم که فصل مشترک و هم قطر آنها خواهد بود و ه ز را بر نقطه ح تنصیف
نمائیم پس ح خواه نخواه مرکز هر دو دائره خواهد بود و از نقطه ح بر سطح هر دو دائره عمود ح ط ح ک
بقوت شکل ه از ه بکشیم این هر دو عمود بحکم شکل ا بر مرکز کره گذرند پس فصل مشترک



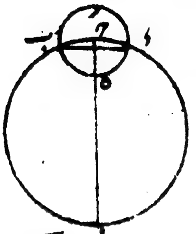
این دو عمود مرکز کره باشد و آن نقطه ح است پس ظاهر شد که آن هر دو دائره
متناصفه بمرکز کره گذشته اند لهذا بحکم شکل ه عظیمه باشند * **یج** *

هر دائره که قطع کند آنرا دائره عظیمه بزوایای قائمه پس عظیمه تنصیف آن می کند و بر هر دو
قطبش می گذرد و باید که قطع کند عظیمه اب جد دائره ه ب ز د را بر قوائم و ب د محل تقاطع
باشد و وصل کنیم ب د فصل مشترک را و ح مرکز عظیمه باشد که بعینه مرکز کره و بر آریم از ح عمود ح ط بر ب د
و خارج کنیم این عمود را در هر دو جنب تا بر دو نقطه ا ج از سطح کره و محیط عظیمه منتهی شود از انجا که سطح
دائره اب جد قایم است بر سطح دائره ه ب ز د عمود ح ط نیز بر سطحش عمود خواهد بود و چون از مرکز کره خارج
شده است بحکم شکل ا از ه بمرکز دائره ه ب ز د گذرد پس ط مرکز آن باشد و ب د که بر مرکزش گذشته است

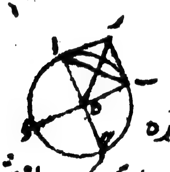
قطر و منصف باشد بر ب د که بعینه محل تقاطع دائرتین است و چون ح ط از مرکز کره
خارج است و بر سطح دائره ه ب ز د عمود است از این سبب بحکم شکل یا بر هر دو قطب
آن گذشته باشد لهذا ا و ج دو قطب دائره ه ب ز د باشند که عظیمه اب جد نیز بر آنها گذشته است و هو المراد * **ید** *
هر دائره غیر عظیمه که در کره باشد و تنصیف کند آنرا عظیمه دیگر پس قطع خواهد کرد آنرا بر قوائم چنانچه اب جد عظیمه
تنصیف کرد دائره ه ب ز د را بر دو نقطه ب د و وصل کنیم ب د فصل مشترک را که قطر دائره ه ب ز د است و تنصیف کنیم آنرا بر نقطه
ط که مرکز دائره ه ب ز د باشد و باید که مرکز کره نقطه ح باشد و وصل کنیم ط ح را که لا محاله بحکم شکل و بر سطح دائره ه ب ز د



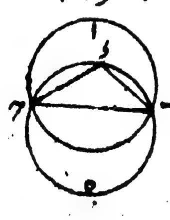
عمود واقع خواهد شد و چون سطح دائره ا ب ج د بر طح عمود گذشته است لا محاله بر
سطح دائره ه ب ز د قائم خواهد بود و همین مطلوبست * له * هر دائره که
در کره باشد و قطع کند آنرا دائره عظیمه و بگذرد بر هر دو قطب آن پس عظیمه
تنصیف آن دائره کند و بران دائره بزوایای قائمه قائم شود مثلا قطع کرد دائره ا ب ج د عظیمه دائره



ه ب ز د را و بگذرد بر هر دو قطب آن که ا ج است و وصل کنیم ا ج را که عمود خواهد بود
بر سطح دائره ه ب ز د بحکم شکل ... و چون دائره ا ب ج د بر خط ا ج گذشته است بر سطح
دائره ه ب ز د قائم باشد * لو * هر خط واصل میان قطب و محیط دائره عظیمه مثل
ضلع مربعی می باشد که دران عظیمه واقع شود مثلا خط آ ز که واصل است میان نقطه آ که بر محیط عظیمه ا ب ج د
است و نقطه ز که قطب آنست و بیرا نبات ... متقاطع بزوایای قائمه خارج کنیم و ه
مرکز دائره مذکوره باشد و وصل کنیم ز ه را که بحکم شکل ... بر سطح عظیمه عمود خواهد بود بلکه بر هر دو قطر ا ج ب د
باشد و وصل کنیم ا ب را پس در دو مثلث ا ب ه ا ه ز ضلع ا ه مشترک است و دو ضلع ب ه ز ه متساوی اند
زیرا که هر واحد نصف قطر کره اند و دو زاویه ا ه ب ا ه ز قائمه اند لهذا ا ب ا ز متساوی باشند و شک نیست که ا ب
ضلع مربع است پس ا ز نیز ضلع مربع خواهد بود و برین قیاس جمیع خطوط خارجه از

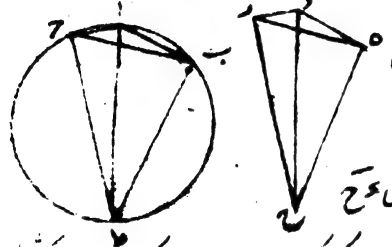


ز تا محیط دائره ا ب ج د مثل ضلع مربع باشد و هو المراد * لز * هر دائره
که در کره باشد و خط واصل مابین قطب و محیطش مثل ضلع مربعی باشد که در اعظم دوائر آن کره واقع شود
پس آن دائره نیز عظیمه باشد مثل خط د ج که از قطب دائره ا ب ج تا محیطش خارج است مساویست مر ضلع مربع
که در دائره عظیمه واقع شوند و باید که سطحی خارج کنیم که بر خط د ج و مرکز کره گذرد تا بحکم شکل ا از اکره
و شکل ه در سطح کره دائره ب ج د ه عظیمه پیدا کند و فصل مشترک میان این دائره و دائره ا ب ج
خط ب ج باشد و وصل کنیم د ب را و آن البته مساوی د ج باشد و چون قوس د ج



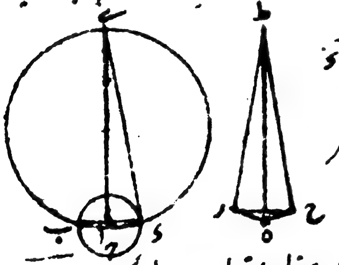
بنا بر بودن خط د ج مثل ضلع مربع ربع دائره عظیمه است قوس ب د بحکم شکل کج از ج
نیز ربع دائره عظیمه باشد از جهت مجموع قوس ب د ج نصف دائره ب د ج ه باشد
و ب ج قطر آن بود و چون دائره ب د ج ه بر قطب دائره ا ب ج گذشته است بحکم شکل له
لا محاله تنصیف آن بر دو نقطه ب ج خواهد کرد پس دائره ا ب ج که با دائره ب د ج ه متناصف است
بحکم شکل یب عظیمه خواهد بود و همین مطلوبست * لح * میخواهیم که مقدار قطر دائره که در کره باشد
معلوم کنیم مثل دائره ا ب ج د بر محیط آن نقاط ا ب ج هر جا که باشد نشان کنیم و میان این هر سه نقاط

خطوط وصل کنیم تا مثلث ا ب ج پیدا شود وبعد بقوت شکل که از ۲ مثلث ه ز ر را بسازیم بنوعیکه ضلع ز ه مثل ا ب باشند و ه ر مثل ا ج و ه ز مثل ب ج وازدو نقطه ر ز دو عمود ه ج ر ج برد وضلع ز ه و ه ر بخلاف جهت مثلث خارج کنیم تا بحکم شکل الو از ۲ بر نقطه ج ملاقی شوند و وصل کنیم ه ج را پس این خط مساوی قطر دائره ا ب ج باشد زیراکه هرگاه خارج کنیم قطر آنرا که ا ط است و وصل کنیم ب ط ج ط را حاصل میشود ذو اربعه اضلاع ا ب ط ج مساوی ذو اربعه اضلاع ز ه ج ر زیراکه هرگاه توهم کنیم تطبیق مثلث ز ه ر بر مثلث ب ا ج ذو اربعه اضلاع بر ذو اربعه اضلاع مثلث بر مثلث منطبق خواهد شد بنابر تساوی [illegible] نظائر وهرگاه مثلث بر مثلث منطبق شد ضرورگشت که خط ر ج بر ج ط منطبق شود بنابر بودن دو زاویه ر ج ا ج ط



قائمتین چه اول بالفعل قائمه است وثانی بحکم شکل له از ۳ بهر دو قوع آن در نصف قطعه وهمچنین ه ج بر ب ط منطبق گردد بنابر بودن دو زاویه ه ج ا ط قائمتین ازینجهت نقطه ج بر ط منطبق شود وخط ه ج برا ط پس ه ج مثل قطر دائره ا ب ج باشد وهو المراد

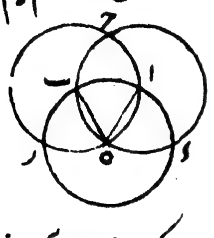
یط میخواهیم که خطی پیدا کنیم که مساوی قطر کره معلومه باشد پس معین کنیم بر سطح کره دو نقطه ا ب غیر آنکه بر دو طرف قطر افتند رسم کنیم بر قطر ا ب بعد ا ب دائره ب ج د خطی مساوی قطر این دائره بحکم شکل متقدم رسم کنیم و آن خط ر ج باشد وبسازیم بر ر ج مثلث ر ج ه بوجهی که هریک از ه ر ه ج مثل ا ب باشد وازدو نقطه ر ج دو عمود ر ط ج ط بر خط ه ر و ه ج بخلاف جهت مثلث کشیم وبیرون کنیم تا بر ط ملاقی شوند و ه ط را وصل کنیم که مساوی قطر کره خواهد بود زیراکه



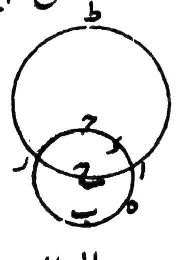
هرگاه سطحی فرض کنیم که بر خط ا ب ومرکز کره گذرد ولامحاله دائره ا ب ی ز عظیمه درکره حادث گرداند ودران دائره قطر ا ی خارج کنیم که بعینه قطر کره هم باشد و وصل کنیم ا ز و ی ب ز ی را پس ا ب ا ز که از قطب تا محیط خارج اند متساوی باشند وازانجا که دائره ا ب ی ز عظیمه بقطب دائره ب ج د گذشته است منصف آن خواهد بود بحکم شکل له ازین سبب ب ز قطر دائره ب ج د خواهد بود مساوی مر خط ر ج را پس در دو مثلث ا ب ز ه ر ج اضلاع نظائر مساوی خواهند بود وبنابر تطبیق مثل بیانیکه در شکل متقدم گذشت ه ط بر ا ی منطبق شود و برابر قطر کره باشد وهمین مطلوبست

ک میخواهیم که در دائره عظیمه رسم کنیم که بر دو نقطه معلومه از سطح کره بگذرد مثلا بر دو نقطه ا ب پس اگر این دو نقطه بر دو طرف قطر واقع شوند ظاهر است که بران دو نقطه رسم دوائر عظام غیر متناهیه امکان دارد واگر بر سبیل مقاطره واقع نشوند رسم کنیم بر قطب ا بعد ضلع مربع اعظم دوائر که دران

کره واقع شود دائره ه ح ر و بر قطب ت همچنین دائره ه ح ز و این هر دو دائره مرسومه بحکم شکل یا عظیمه باشند و وصل کنیم آ ه ب ه را که متساوی خواهند بود بنا بر بودن آنها مثل ضلع مربع و رسم کنیم بر قطب

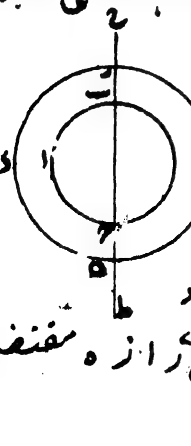


بعد ه ب دائره ا ز ر و آن نیز بنقطه آ خواهد گذشت برای تساوی ه آ ه ب و چون ه آ واصل بین القطب والمحیط مثل ضلع مربع است که در اعظم دوائر کره واقع شود دائره ا ز ر نیز عظیمه باشد و هو المراد ** کا ** میخواهیم که قطب دائره مفروضه که بر کره است معلوم نمائیم مانند قطب دائره ا ب ج و باید که نشان کنیم بر محیط آن بنقطه آ هر جا که اتفاق افتد و از هر دو جنب آ دو قوس آ د آ ه متساوی جدا کنیم و دو نیم کنیم قوس د ه را بر نقطه ز پس اگر دائره ا ب ج غیر عظیمه باشد بقوت شکل متقدم دائره عظیمه رسم کنیم که بر دو نقطه آ ز گذرد و این دائره منصف دائره ا ب ج غیر عظیمه است پس بحکم شکل یح و یه قاطع آن بر قوائم باشد و بهر دو قطب آن گذرد و از این عظیمه قوس آ ز را بر ح تنصیف کنیم که ح قطب دائره ا ب خواهد بود و اگر دائره ا ب ج از اعظام باشد قوس آ ز را بر ح تنصیف کنیم و بر قطب ح ببعد ح آ دائره ا ز ط عظیمه رسم کنیم که لامحاله بنقطه ز خواهد گذشت زیرا چه هر واحد از ح آ ح ز ربع دائره عظیمه است و از آنجا که دائره ا ب ج بر قطب دائره ا ز ط گذشته است منصف و قاطع آن خواهد



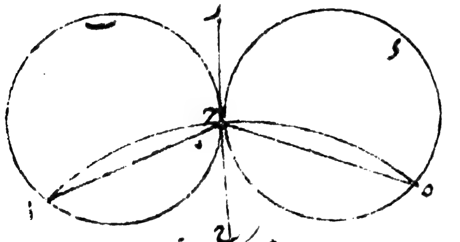
بود بزوایای قائمه بحکم شکل یو و چون دائره ا ز ط منصف است دائره ا ب ج آنهم عظیمه خواهد بود بحکم شکل یا و مطابق حکم شکل یح دائره ا ز ط بر قطب دائره ا ب ج نیز گذشته باشد و چون قوس آ ز را بر ح تنصیف کنیم ح قطب آن باشد و اگر قوس ا ط ز را از جانب دیگر بر ط تنصیف کنیم ط قطب دوم دائره ا ب ج باشد و هو المطلوب *

* **الب** * دائره های متوازیه که در کره واقع باشند هر دو قطب آنها متحد بود چنانچه دو دائره ا ب ج د ه ز متوازی اند گوئیم که دو قطب دائره اول با دو قطب دائره دوم متحد باشند و دو قطب دائره ا ب ج دو نقطه ح ط اند و وصل کنیم ح ط را پس این خط بحکم شکل نه بر سطح دائره ا ب ج عمود باشد و بر دو مرکز کره و دائره ا ب ج گذرد و از آنجا که دائره د ه ز موازی دائره ا ب ج است لهذا خط ح ط بر سطحش

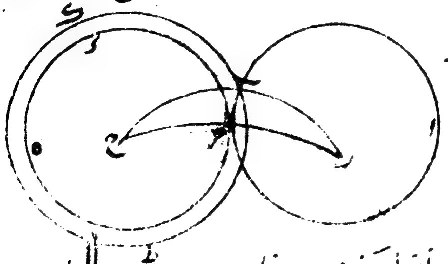


نیز عمود باشد و چون ح ط خارج است از مرکز کره و عمود است بر سطح دائره د ه ز را ازین سبب بحکم شکل ز بر دو قطب آن نیز گذرد و مرکز بر سطح کره بر غیر دو نقطه ح و ط نیست پس ح ط دو قطب دائره د ه ز نیز باشد و هم ازین بیان مستفاد است که دوائری که اقطاب آنها متحد باشند متوازی خواهند بود زیرا که محور بر سطوح هر یک از دوائر متحد الاقطاب عمود خواهد بود و شکل ز از ه مقتضی *

موازی آنها است ❊ الح ❊ هر دو دائره که قطع کند محیط دائره عظیمه را که در کره است بر نقطه واحد
باشد اقطاب آن هر دو دائره بر محیط آن عظیمه پس آن هر دو دائره متماس باشند و باید که قطع کند در
کره دو دائره اب ح د ه ح دائره اح ه عظیمه را بر نقطه ح و اقطاب آنها بر دائره اح ه است گوئیم که دو دائره
اول بر نقطه ح متماس باشند و باید که خط اح فصل مشترک باشد میان عظیمه و دائره اب ح و خط ح ه
میان عظیمه و دائره د ه ح و خط ز ح میان دو دائره اب ح د ه ح هر گاه سطح آنها را خارج
متوهم کنیم و از انجا که دائره اح ه عظیمه بالفرض باقطاب دو دائره اب ح د ه ح گذشته است
ازین هر بحکم شکل یا منصف هر واحد خواهد بود بر قوائم پس خط اح قطر دائره اب ح باشد
و خط ح ه قطر دائره د ه ح و چون که دو دائره اب ح د ه ح قائم اند بر دائره اح ه
بزوایای قائمه لهذا فصل مشترک آنها که ز ح است عمود خواهد بود بر سطح دائره اح ه
بحکم شکل یط از ه پس هر دو خط اح ه ح که در سطح دائره اح ه اند نیز عمود خواهد بود و چون



خط ز ح عمود است بر قطر هر دو دائره اب ح د ه ح
لهذا بحکم شکل ید از ۳ هر دو دائره را مماس خواهد بود
بر نقطه واحده که ح است بدین ضرورت دو دائره
اب ح د ه ح بر نقطه ح نیز متماس باشند و هو المراد ❊ الد ❊ هر دائره عظیمه که بر اقطاب دو دائره
متماسه گذرد بر موضع تماس نیز خواهد گذشت و باید که متماس شوند در کره دو دائره اب ح ح د ه بر
نقطه ح و ک و ل باشد قطب آنها دو نقطه ز ح و گوئیم که هر دائره عظیمه که بر ز ح گذرد لامحاله بر ح نیز مرور
نماید و اگر ممکن باشد که بر ز ح گذرد و بر ح نگذرد پس مثل دائره ز ح باشد و رسم کنیم بر قطب ح
ببعد ح ت دائره ب ط ک پس دائره ح ه موازی این دائره مرسومه خواهد بود بنا بر اتحاد قطبین بحکم
شکل الب از ۲ و از انجا که دو دائره اب ح ب ط ک قطع کرده اند قوس ز ح را که عظیمه است بر



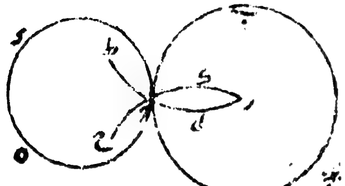
نقطه ت و اقطاب این هر دو دائره بر آن قوس اند
ازین جهت بحکم شکل متقدم دو دائره اب ح ب ط ک
متماس باشند و حال آنکه متقاطع اند این خلف است
پس درین هنگام ثابت شد که دائره عظیمه که بر دو نقطه ز ح گذرد بر نقطه ح نیز مرور نماید ❊ اله ❊ هر دائره
عظیمه که بگذرد بر یکی از قطب دو دائره که در کره متماس اند و بر نقطه تماس پس آن عظیمه بر قطب
دائره دیگر هم گذرد چنانچه دو دائره اب ح ح د ه که در کره بر نقطه ح متماس اند و دو قطب آنها

زح است پس اگر ممکن شد که دایره عظیمه بر دو نقطه زح گذرد و بر نقطه ح نگذرد پس باید که آن دایره زلک

حط بود و رسم کنیم دایره عظیمه زح که بر دو قطب زح گذرد و بقوت شکل پس آن دایره بحکم شکل

متقدم بر نقطه [illegible] دایره [illegible] عظیمه [illegible] بحکم شکل [illegible] باشند و هر

دایره از قوس [illegible] دایره عظیمه باشند و زح قطر کره بود زیرا که قطر دایره عظیمه است



لیکن این خلف است که از قطب دایره [illegible] محیط آن که در کره واقع است

خارج است این خلف است زیرا که این خط بیشتر از قطر کره کمتر باشد

پس ثابت شد که دایره عظیمه بر نقطه ح نیز گذرد و هو المطلوب الو

هر دایره عظیمه که در کره یک دایره را مماس شود پس آن عظیمه دایره دیگر را که مساوی و موازی اولی است

نیز مماس خواهد بود چنانچه دایره اح عظیمه دایره حز را در کره بر نقطه ح مماس است و بقوت شکل کا قطب

دایره حز معلوم کنیم و آن نقطه ه باشد و رسم کنیم دایره عظیمه بقوت شکل ک که بر دو نقطه ه ح گذرد و آن

دایره ه ح است و جدا کنیم از آن دایره قوس س ر برابر قوس ه ح و رسم کنیم بر قطب ر به بعد

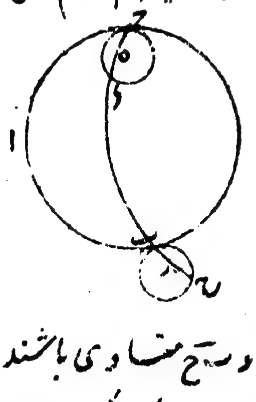
دایره س ح و از انجا که دایره ه ح عظیمه [illegible] گذشته است بنقطه [illegible] قطب [illegible] دایره

احد المماسین پس بحکم شکل متقدم بر قطب دایره اح نیز گذرد و چون دو دایره اح س ح [illegible]

محیط دایره ه ح عظیمه را بر نقطه ب و این عظیمه گذشته است بر اقطاب آن دو قاطع پس دو

دایره اح س ح بر نقطه ب متماس باشند بحکم شکل الح و چون س ر بالعمل مساوی ح ه است

و ه ر را مشترک سازیم ه ر مساوی ح ب باشد و ح ب نصف دایره عظیمه است بحکم شکل



یا پس ه ر نیز نصف دایره عظیمه باشد و قطب دایره حز است پس ر قطب

دیگرش باشد بحکم شکل یا و چون ر قطب دایره س ح است بمثل بیان

مذکور ه قطب دیگر آن باشد و در این وقت ثابت شد که اقطاب دو

دایره حز و س ح مشترک اند لهذا بحکم شکل الب متوازی باشند و چون

دو قوس ح ه ر س ح متساوی اند و دو وتر آنها یعنی دو قطر دایره حز و س ح متساوی باشند

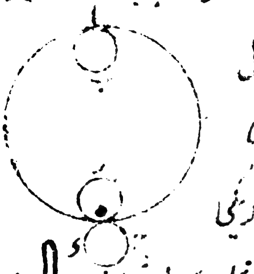
و از این جهت دو دایره حز و س ح متساوی اند پس واضح گشت که دایره اح دایره دیگر را که مساوی

و موازی دایره حز است مماس گشت و هو المطلوب الد هر دو دایره متساوی و متوازی که در کره باشند

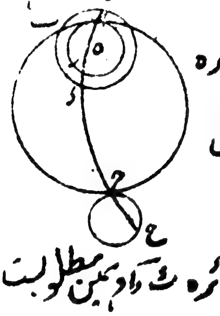
یکی از دایره عظیمه مماس شود دو [illegible] را نیز مماس خواهد شد مانند دو دایره اح حز که عظیمه اح بر نقطه ا مماس

گردیم که حز و طا نیز مماس خواهد بود و اگر ممکن باشد که حز را

مماس نشود پس بحکم شکل متقدم دیگری مماس خواهد بود که آن نیز مساوی و موازی دائره آب باشد و آن دیگر



دائره زه بود و درین هنگام بحکم شکل الب اقطاب هر سه متحد باشند خط واصل
بین القطبین بر سطح هر سه دائره عمود باشد و بمرکز کره گذرد و بحکم شکل ا بدیهی
است که بعد کدام دو دائره ازین سه از مرکز مختلف خواهد بود و بحکم شکل ه مقاطع
از آنها مختلف خواهد بود و با وجودیکه متساوی اند این خلف است پس حکم مذکور ثابت باشد ✻ الح ✻
هر دائره عظیمه که مائل باشد بر دائره دیگر یعنی بر قطب آن نگذرد و قاطع باشد پس آن عظیمه مماس میشود
دو دائره متساوی و متوازی که موازی می باشند آن دیگر را مانند عظیمه اب ج مائل است بر دائره
و باید که قطب دائره ده نقطه ه باشد که البته از محیط اب ج مباین خواهد بود و رسم کنیم عظیمه اح ح را که
بقوت شکل یب بر نقطه ه و قطب دائره اب ج گذرد و محیط آنرا بر دو نقطه آ ح قطع کند و رسم کنیم بر قطب ه
ببعد ه ا دائره آ ر که البته بحکم شکل الب موازی دائره ب د خواهد بود بنا بر اشتراک قطب و چون دو دائره اح ح
آز قطع کرده اند محیط دائره اح ح را بر نقطه واحد که آ است و دائره اح ح بر دو قطب آنها گذشته است
لهذا بحکم شکل الح این دو دائره متماس باشند و از انجاکه دائره اب ج عظیمه مماس شد دائره آ ر را لهذا



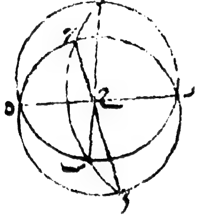
بحکم شکل الو مماس خواهد شد مر دائره دیگر را که موازی و مساوی دائره آ ر باشد و آن دائره
ح ح است و این دائره نیز موازی خواهد بود مر دائره ب د را مثل بیانیکه در شکل
الب گذشت پس درین هنگام ثابت شد که دائره اب ج عظیمه که مایل است بر دائره ب د
مماس است دو دائره آ ر ح ح متساوبین و متوازیین را که موازی اند مر دائره ب د را و همین مطلوب است
✻ الط ✻ هر دائره عظیمه که بگذرد باقطاب دو دائره متقاطعه که در کره اند پس این عظیمه تنصیف
می کند هر قطعه را از آن دو دائره متقاطعه مانند دو دائره اب ج د که بر ه ر متقاطع اند و
عظیمه که بر اقطاب آنها گذشته است اح ب د باشد و میان دو دائره اب و اح ب د
خط آب فصل مشترک است و میان دو دائره ح د و اح ب د خط ح د و از انجاکه دو خط اب
ح د در سطح واحد اند که سطح دائره اح ب د است و خارج اند از دو طرف خط متوهم واصل میان
اب بر دو زاویه کمتر از دو قائمه لهذا بحکم شکل الو از ع ملاقی خواهند شد بر نقطه ح و وصل کنیم ر ح
ح ه را و چون نقاط ر ح ه در سطح هر دو دائره اب ح د اند از حیث این هر سه نقاط بر
بر فصل مشترک این دو دائره خواهد بود و خط ر ح ه منطبق بر فصل مشترک خط مستقیم واحد شد
و چون دائره اح ب د عظیمه قطع نموده است هر دو دائره اب ح د را و گذشته است بر اقطاب آنها بنا بر

تا ام بحکم شکل ز از منصف هریک بر قوائم باشد و خطا آب جد نیز باشند مر دو دائره جد ه ز از انجا که دو سطح

دائره اب و دائره جد قائم اند بر سطح دائره احب د بز و ایا قائمه پس فصل مشترک آنها که خط زح ه است عمود

باشد بر سطح دائره احب د بحکم شکل ط از ه وچون دو خط اب جد که در سطح دائره احب د اند واجب گشت که فصل

مشترک زح ه بر این دو خط نیز عمود باشد و در شکل ح از م ثابت است که هرگاه قطری بر وتری عمود باشد



منصف وتر خواهد بود پس وتر زح ه بسبب هریک از دو قطر اب جد بر نقطه ح

انتصاف پذیرفته وچون ح ا از منصف وتر زه عمود مخرج است ازین سبب قوس

زاه را برا آ تنصیف نموده باشد وهمچنین اعمده ح ب ح ج ح د قطعه زب ه زجه

زده باقیه را هم بر نقاط ب ج د منصف نموده اند پس ثابت گشت که دائره احب د عظیمه هر جهار قطعه

را منصف نموده * ل * چون دوائر عظام در کره بر دو قطب دوائر متوازیه گذرند پس قسی واقعه

از متوازیه میان عظام متشابه باشند و از عظام میان متوازیه برابر مانند دو دائره ا ک ح ک ی

عظیمه که بر قطب دو دائره اب جد ه زح ط متوازیه که نقطه ک است مرور نموده اند پس دو قوس ب ج زح

و دو قوس جد ح ط و دو قوس ب ا ط ه و دو قوس اب ه ز که از دوائر متوازیه میان دو عظیمه واقع اند

متشابه اند وچهار قوس ه ا زب ح ج ط د که از دو عظیمه بین المتوازیین واقع اند متساوی اند و باید که فصل مشترک

برای موازیه اب جد با عظمتین دو خط اج ب د باشد و برای موازیه ه زح ط دو خط ه ح ز ط باشد وچون دو عظیمه

بر اقطاب متوازیین گذشته اند تنصیف آنها بر قوائم کرده باشند بحکم شکل له پس خطوط اج ب د ه ح

ز ط اقطار دو متوازیه باشند و نقطه ل و م مرکز آنها بود و بنا بر توازی سطح دو دائره

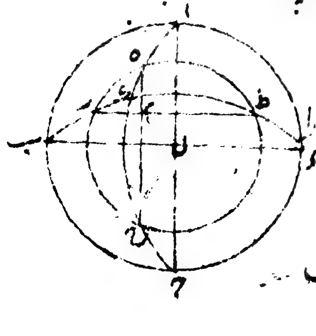
اب جد ه زح ط دو فصل اج ه ح متوازی باشند بحکم شکل ح از ه وهمچنین دو فصل ب د ز ط

نیز متوازی باشند وچون دو خط ا م ح که در یک سطح اند موازی هستند مر دو خط ب ل ل ج را

که در سطح دیگر اند لهذا بحکم شکل ث از ه زاویه ز م ح مساوی باشد زاویه ب ل ج را و این هر دو زاویه

بر مرکز اند پس دو قوس زح ب ج متشابه باشند زیرا که معنی تشابه قوسین همین است که قابل زاویه

متساوی باشند و بر همین قیاس اضافات باقیه نیز متشابه اند و باز گوئیم که چون ک قطب دائره اب جد



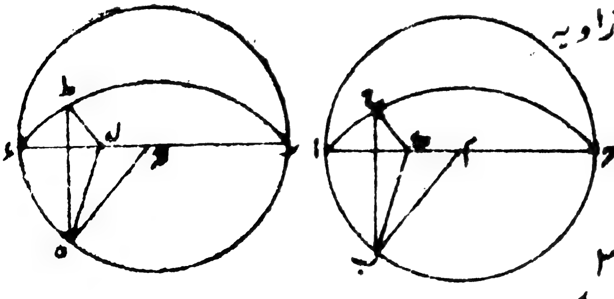
است قسی ک ا ک ب ک ج ک د اربع متساوی اند بنا بر تساوی اوتار

خود ها وهمچنین قسی ک ه ک ز ک ح ک ط اربعه متساوی اند وچون انها

از قسی سابقه که نیز متساوی اند اسقاط کنیم قسی ه ا زب ح ج ط د اربعه که

از عظام بین المتوازیین واقع اند متساوی باقی مانند وهمین مدعاست

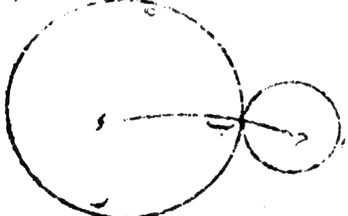
لا ⁂ هرگاه قائم شود بر اقطار دو ائره متساویه قطعهای دو ائره متساویه و جدا کرده شود از
قطعها قسی متساویه که متصل اطراف اقطار باشند بر طلیکه قسی مفصول اقل از نصف قطعه باشد و بیرون
شوند ازین مفاصل خطوط متساویه بسوی محیط دو ائره ولی پس این خطوط جدا می کنند از محیط دو
قوسهای متساویه که اتصال باطراف اقطار دارند و باید که دو دائره ا ب ج د ه ز متساویه باشند
که قطر آنها اج د ز است و اح ج د ط ز دو قطعه متساویه قائم اند بران دو دائره و دو قوس مفصول متساوی
از ان قطعها که متصل بطرف قطر اند دو قوس اح د ط اند و دو خط متساویه خارجه از مفصل این دو قوس
تا محیط دو دائره ا ب ج د ه ز خط ح ب و خط ط ه اند و دو قوس مفصول بسبب این دو خط از محیط
دو دائره مذکوره که دعوی مساوات آنها نموده ایم دو قوس ا ب د ه است و بنا بر اثبات مدعا
خارج کنیم از دو نقطه ح ط دو عمود ح ک ط ل بر سطح دو دائره ا ب ج د ه ز وظاهر است که این دو
عمود بر فصل ا ج و فصل د ز واقع خواهند شد بر غیر مرکز این دو دائره و باید که مرکز آنها م ن
باشند و وصل کنیم خطوط ک ب م ب ل ه ن ه و از انجا که دو قطعه اح ج د ط ز و دو قوس اح
د ط و نظیر آن متساوی اند باعانت تطبیق واضح است که دو عمود ح ک ط ل و دو خط
ا ک د ل نیز متساوی اند بنا برین در دو مثلث ب ح ک ه ط ل دو ضلع ح ک ط ل متساوی
اند و همچنین دو ضلع ح ب ط ه و دو زاویه ک ل قائمه اند پس بحکم شکل عروس دو ضلع
ک ب ل ه متساوی باشند برای تساوی دو مربع آنها و چون دو قوس اح د ط متساوی
اند ازین جهت بحکم شکل کح از ۳ دو وتر آنها نیز متساوی باشند و از تساوی اینها و تساوی
دو عمود ح ک ط ل و بودن دو زاویه ا ک ح د ل ط قائمه خط ا ک د ل نیز متساوی
باشند و چون این دو خط متساوی را از ا م د ن که هر یک نصف قطر دو دائره متساوی
اند جدا سازیم ک م ل ن متساوی باقی مانند پس درین هنگام اضلاع نظائر دو مثلث
ب ک م ه ل ن متساوی اند ازین سبب دو زاویه
م ن که نظیرین اند متساوی باشند و
چون بر مرکز واقع اند لهذا دو قوس
ا ب د ه متساوی باشند بحکم شکل الب از ۳



و همین مطلوبست ⁂ ابانه ⁂ و این حکم در یک دائره هم ثابت است یعنی هرگاه مفصل
قطعه در دو جهت آن دو خط متساوی کشند دو قوس مفصول نیز برابر خواهند بود

عکس این شکل هم ثابت است یعنی اگر دو قوس اب ده متساوی جدا کنیم درین صورت دو خط جب طه واصل متساوی خواهند بود زیرا که این وقت دو زاویه ام ب ده متساوی خواهند بود ازینجهت در دو مثلث کم ب ل هه دو ضلع کم مب و زاویه م متساوی دو ضلع ل ه هم و زاویه ه باشد و ضلع کب ل ه متساوی باشند و بدین سبب دو ضلع ح ک کب و زاویه ک قائمه از مثلث ح ک ب متساوی دو ضلع طال ط ه و زاویه ل قائمه از مثلث طال ه باشد لهذا ح ب ط ه متساوی باشند و هو المطلوب * لب *

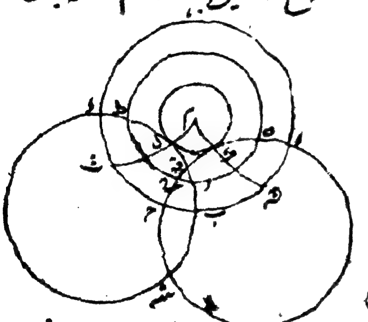
میخواهیم که در کره دائره عظیمه رسم کنیم که دائره صغیره مفروضه را بر نقطه معلومه مماس شود و باید که بر کره دائره صغیره اب باشد و نقطه مفروضه بر محیطش ب و قریب ترین دو قطب آن نقطه ج و رسم کنیم دائره عظیمه که بر دو نقطه ج ب گذرد بقوت شکل ... و آن دائره ج ب د باشد و قوس ج ب ا ... دائره ... لامحاله اقل از ربع دائره خواهد بود ... دانیم قوس ... را ... محیط و رسم کنیم ... دائره ه ب ر د چون خط ... بقدر ضلع مربع ... بحکم شکل ... دائره مرسومه عظیمه باشد و هرگاه دائره اب و دائره ج ب ... دائره ... نقطه ب قطع کرده اند و دائره ج ... بر دو گذشته است ... بحکم شکل ... مماس باشد دائره اب را و هو المراد * لج * هرگاه مماس شوند دو دائره عظیمه یکی از اصغر دو متوازیه را و باقی متوازیه را



قطع کنند پس قوسهای واقعه از متوازیه میان انصاف دو عظیمه که با یکدیگر التقا دارند متشابه اند و قوسهای دو عظیمه که میان هرکدام دو متوازی واقع شوند متساوی باشند باید دانست که انصافی که میان آنها ملاقات بود آن جمیع دو نصف از دو عظیمه متقاطعه اند که متقدم باشد مبدای یکی از آنها از احد التقاطعین و متاخر باشد مبدای دیگر از آن تقاطع بعینه بنوعی که منتهی شود نصف اول قبل وصول آن بتقاطع دیگر و تجاوز نماید این تقاطع را نصف دیگر پس در هر دو دائره متقاطعه چهار زوج از انصاف یافته میشود چنانچه عنقریب واضح خواهد شد لیکن درینجا حکم مسطور بآن انصاف تعلق دارد که مبدای آنها از موضع تماس باشد و منتهای مقابله تماس و باید که در کره ... دائره اب ج ه و رح ط ک ل متوازی باشند و دائره ک ل اصغر المتوازیه را و دو دائره ا ک ... و ل ... عظیمه بر دو نقطه ک ل مماس اند و دو دائره باقیه را قطع نموده اند و چون این دو مماس عظیمه اند لهذا هر دو نقطه ... متناصف باشند و گوئیم که درینجا از انصاف این دو دائره چهار زوج اند که عدم تلاقی درانها صادق است و تفصیل ازواج اربعه اینست زوج اول قوس ک قه ح

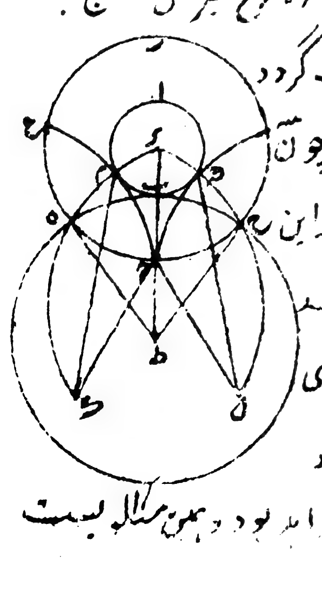
که مبدایش ی سمت و منتهایش مابین ح ت و قوس ل ی که مبدایش ل سمت و منتهایش میان ت ت زوج دوم
قوس ل ق ب که مبدایش ل سمت و منتهایش میان ت ت و قوس ی ا که مبدایش ی سمت و منتهایش میان ت ح
زوج سیوم قوس ل ی که مبدایش ل سمت و منتهایش میان ت ت و قوس ح ک ا که مبدایش ح سمت و منتهایش
میان آ ت زوج چهارم قوس ک ا که مبدایش ی سمت و منتهایش میان ت ح و قوس ل ی که مبدایش ت
سمت و منتهایش میان ت و اما درین شکل مقصود دو زوج اول اند که مبداء هر واحد از قسی آنها نقطه تماس
سمت بخلاف دو زوج اخیر که اگرچه مبدای یک قوس نقطه تماس است لیکن مبدای دوم غیر نقطه تماس است
لهذا این دو زوج از حکم شکل مستثنی اند و چون این مقدمه تمهید یافت گوئیم که قسی ه ا ح ط ح ی که از متوازیه
میان المعاملات مذکوره از عظیمتین واقع اند متشابه اند و قسی ح ه ح ل ل ط و قسی آ ه ح ح ی ط که از
دو عظیمه بین المتوازیه واقع اند متساوی اند و بهر اثبات مدعا بقوت شکل کا قطب دو از متوازیه معلوم کنیم
و آن نقطه م باشد و بامداد شکل ک دو دائره عظیمه رسم کنیم که بر دو نقطه ی ل مرور کنند و آن دو
دائره م ک ه م ل ت باشند و این دو دائره بر قطب دو دائره ا ک ه ل ت گذرند بحکم شکل اله
از حکم شکل ه تنصیف آنها بر قوائم نمایند و از انجا که دو دائره ا ک ه ل ت دو عظیمه متساوی اند
[illegible] بر دو سطر آنها که بر دو نقطه ی ل گذشته اند دو قطعه م ک م ل بالتمام قوس خود تا
تمام نصف دور که قائم اند بر سطح آن دو دائره و جدا کرده شد از ان قطعها دو قوس ک م م ل
برابر که اصغر از نصف قطعه اند زیرا که قطعها نصف دائره عظیمه اند و این دو قوس مابین محیط اصغر المتوازیه
و قطب آن واقع اند از ربع کمتر باشند و دو خط خارج از نقطه م سوی دو نقطه ی ک بر محیط دو دائره
اند متساوی اند زیرا که از قطب احد المتوازیه تا محیط آن خارج اند لهذا این دو خط بحکم شکل متقدم
دو قوس ا ک ی ل از محیط دو دائره ا ک ه ل ت متصل بطرف قطر آنها متساوی جدا کنند
و مثل این بیان گوئیم که دو خط م ه م ط متوهم واصل میان قطب دائره ز ح ط و محیط آن
دو قوس ه ک ط ل را نیز متساوی جدا کنند و از انجا که دو دائره ا ح ه ا ک ه متقاطع
اند و گذشته است عظیمه م ک ه بر قطب آنها پس بر عظیمه بحکم شکل الز منصف دو نصف ا ک ه ا ه ح بر دو نقطه
ک ه باشد و همچنین دائره م ل ت دو قطعه ل ی ت ی را بر دو نقطه ل ت تنصیف نماید و چون
قوس ا ک ی ل متساوی اند لهذا دو چند آنها که قوس ا ک ح و ل ت اند نیز متساوی
باشند چون این دو نصف از دائره متساویه اند بنا بران و تر آنها نیز متساوی باشند و این دو و تر معینه
و تر دو قوس ا ح ه ت اند که از دائره واحد اند پس بحکم شکل الح از ۳ این دو قوس باهم متساویه

باشند ونصف آنها که دو قوس اه ب ك اند نیز برابر باشند وچون ه ب را منتصف بنا زیم جیب قوس اه مساوی جیب قوس ه ب ك باشد وهم شبیه باشد زیراکه از دائره واحده اند لیکن ب ه ك شبیه است بقوس ك ل بحکم شکل لا زیراکه درمیان دو عظیمه ه م ك واقع اند که بر قطب آنها گذشته اند پس دو قوس ك ل ا ك که متشابه اند مر قوس ه ب ك را متشابه باشند ومثل این بیان بعینه ثابت کنیم که قوس ع ر نیز شبیه است دو قوس ك ل ا ك را و دو قوس ح ح ح ط نیز شبیه است مر قسی ثلثه مذکوره را پس درین هنگام ثابت شد که قسی دوائر متوازیه واقعه میان انصاف عظمیین که غیر متلاقی اند متشابه اند و برای اثبات تساوی قسی واقعه از دو عظیمه بین المتوازیین گوئیم که برابری بعضی ازین قسی که ا ك ك ح س ل ل ح ك ه ح ل ر ل ط است خود ثابت گشت اما تساوی قسی اه ب ر ط ح ح ازین جهت است که باقی اند بعد اسقاط قسی متساویه از قسی متساویه مذکوره وهمچنین ظاهر گشت که دو قوس ك ق ل ق و دو قوس ب ق ح ق نیز متساوی اند وهمین مدعا بود *



لد * هرگاه باشد در کره دائره غیر عظیمه ونقطه مفروضه میان آن دائره و دائره دیگر که مساوی و موازی اولی باشد پس ممکن است ما را که رسم کنیم دائره عظیمه بنوعی که بدان نقطه مرور کند و دائره مذکوره را مماس شود مانند دائره ا ب و نقطه ح و باید که قطب آن دائره نقطه د باشد و بکشیم دائره عظیمه که بد و نقطه ح د گذرد و بقوت شکل ك و آن دائره د ح ط باشد و جدا کنیم از ان دائره قوس ب ط را بقدری که ضلع مربع که در دائره عظیمه واقع شود موتر آن گردد یعنی ربع دائره جدا کنیم و شك نیست که قوس ب ح از دائره د ح ط یا اقل از ربع باشد یا مثل آن یا اکثر ازین جهت ب ط را با ب ح سه حال باشد و باید که اول ط اعظم باشد از ب ح و رسم کنیم بر قطب ط ببعد ط ب دائره ه ب ح که بحکم شکل یز عظیمه خواهد بود و هم مماس شود دائره ا ب را از برای انکه ب ح و ا ب قطع کرده اند عظیمه د ح ط را بر نقطه ب و این عظیمه بر دو قطب آنها گذشته است پس بحکم شکل الو تماس ثابت باشد و نیز ظاهر است که دائره مرسومه قطع نماید دائره ه ح ح را بر دو نقطه ه ح و رسم کنیم دو عظیمه دیگر بقوت شکل ك که بر نقطه د و دو نقطه ه ح بگذرند و آن دو دائره د ه ك د ح ل اند و جدا کنیم ازین دو دائره بخلاف جهت د دو قوس ه ك ح ل که هر یک برابر ح ط باشند و چون دو دائره ه ب ح ه ح ح متقاطع اند و دائره د ح ط عظیمه بر دو قطب آنها گذشته است ازین جهت بحکم شکل الط دائره مذکوره دو قطعه ب ح ه ح ع را بر دو نقطه ح ب تنصیف نماید پس دو قوس

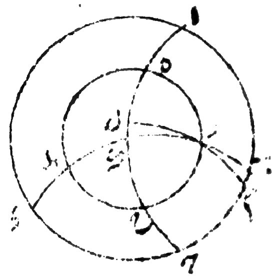
ح ب ب ه متساوی باشند و همچنین دو قوس ح ه ح ه و چون ب قوس ب د ح ح که از قطب
ب تا محیط دائره ح ه د خارج اند البته متساوی باشند و برین قیاس ب قوس د م ب د متساوی
اند چون این صنف اخیر را از صنف اول اسقاط کنیم قسی م ب م ه ح نیز متساوی باقی مانند و چون
قسی ه ک ح ط ح ل متساویه بالعمل را برین ب باقیه زیاده کنیم قسی م ک ب ط ل نیز متساوی حاصل آید پس
را ضلع مربع موتر بود پس هر یک از م ک ه ل را نیز ضلع مربع موتر باشد و چون دو دائره ح ط ح ل
قطع نموده اند دائره ح ه ز را و گذشته اند بر قطب آن از این جهت بحکم شکل لَه بر قوائم متقاطع کرده
باشند و وصل کنیم خطوط ل ه ل ح ط ه را پس از این اعمال ظاهر است که دو قطعه ح ط ح ل متساوی که از دو
دائره متساوی اند با تمام خود تا نصف دور برد و قطر از اقطار دائره ه ح ح که از دو نقطه ح ح جاری
اند بر قوائم معمول اند و جدا کرده شد ازین دو قطعه دو قوس ح ط ح ل متساوین که اقل از نصف قطعه اند
زیرا که این دو قطعه از طرف ط ل از نصف دائره کمتر نیستند و این دو قوس جزء ب ط ح ل ربع دائره اند
و نیز دو قوس ح ه ح ح از محیط دائره ه ح ح متساوی اند پس بشکل لا دو خط ط ه ل ه متساوی باشند
و ط ه ضلع مربع است پس ل ح نیز ضلع مربع باشد و سایر مطلوب که ل ح هم ضلع مربع است ابتدا چون بر
قطب ل ببعد ل ح دائره ح ه ب رسم کنیم لا محاله بر نقطه ه گذرد و بحکم شکل یز عظیمه باشد و چون دو دائره
ا ب ح ه ب قطع نموده اند محیط دائره ه ح ل را بر نقطه ح و این دائره بر اقطاب آنها گذشته است ازین سبب
بحکم شکل الح این دو قاطع متماس باشند بر نقطه ه پس در نموقت دائره ح ه ب را رسم کردیم که بر نقطه ح گذشت
و دائره ا ب را مماس شد و مثل این بیان اگر وصل کنیم ک ح ط ح ک م را این هر سه خطوط مثل اضلاع مربع باشند
و رسم کنیم بر قطب ک ببعد ک ح دائره ح م ع که دائره ا ب را نیز مماس باشد در صورت اعظمیه
ب ط بیان تمام است و اگر ب ط مثل ب ح یعنی ربع باشد درینصورت ح ه ح ح نیز مثل ط ربع باشد
و بحکم شکل یز لازم است که دائره ح ه ز عظیمه باشد با دائره ه ب ح متناصف گردد
پس قوس ه ح ح نصف دائره باشد و هر واحد از نصف آن ربع بود و چون
ح یا ه را قطب سازیم و ببعد ح یا ه ح دائره رسم کنیم مثل بیان مذکور این
دو دائره دائره ا ب را بر ه م مماس باشند و اگر ب ط اصغر باشد
از ب ح درینصورت باستعانت شکل الو دائره که مساوی و موازی



دائره ا ب باشد پیدا کنیم و مثل صورت اول دائره رسم کنیم که بنقطه ح گذرد
و نظیر دائره ا ب را مماس آید این دائره بحکم شکل الز دائره ا ب را نیز مماس خواهد بود و همین مطلوب است

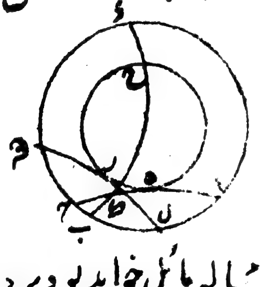
** له * ده دائره عظام که جدا می کنند از دو دائره متوازیه فیما بین خود قوسهای متشابه را پس از دو حال
بیرون نیست که آن عظام یا بر اقطاب متوازیه گذشته باشند یا یکی از متوازیه را بعینه مماس باشند و گوی که باشند
در گره دو متوازی متماس است چو ه ز ح ط که جدا کرده اند دو عظیمه ا ه م ب ک ء از آن متوازی قوسهای متشابه که آن دو قوس
اب ه ز و دو قوس ب ه ز ح و دو قوس ح ح ط و دو قوس ا ط ه اند و گوئیم که آن دو عظیمه یا معاً بقطب متوازیه
گذرند و این احتمال اول است یا یکی از آن و دومی مماس باشد یا نه و این احتمال دوم است یا هر دو معاً مماس باشند و این
احتمال سیوم است یا یکی مماس و دیگری غیر مماس برابر است که آن دیگر بقطب گذشته باشد یا نه و این احتمال چهارم است
یا کدام از آن دو عظیمه نه بقطب گذشته باشد و نه مماس و این احتمال پنجم است و زیاده از این پنج احتمالات عقلی احتمالی دیگر
نیست و دو احتمال از این جمله که اول و سیوم است ممکن الوقوع است چنانچه در شکل ششم و سی و سیوم مبین گشت و سه
احتمال باقی یعنی دوم و چهارم و پنجم ممتنع الوقوع است پس برای ابطال احتمال دوم فرض کنیم که عظیمه ا ه ح فقط
بقطب متوازیه گذشته است و باید که محل تقاطع دو عظیمه نقطه ک باشد و قطب متوازیه مقرر بر دائره ا ه ح
خواهد بود غیر نقطه ک و آن ل باشد و رسم کنیم بقوت شکل [illegible] دائره ل ز م که بر دو نقطه ل ز گذرد در قوس

شکل ابطال احتمال دوم



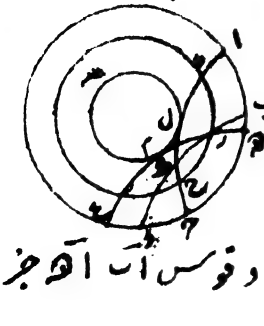
ه ز که بالفرض شبیه قوس اب است شبیه ا م باشد بحکم شکل ل۳ از جهت
دو قوس اب ا م که متشابه اند مر قوس ه ز را متشابه باشند و چون از
دائره واحد اند متساوی باشند و با وجود یکه جزو کل اند این خلف است
و جهت ابطال احتمال چهارم فرض کنیم که عظیمه ا ه ح فقط متوازیه ه ز ح
ح ط را بر نقطه ه مماس است و رسم کنیم دائره ل ز ه عظیمه که بقوت شکل لب دائره ه ز ح ط را

شکل ابطال احتمال چهارم



بر نقطه ز مماس باشد پس ه ز که بالفرض شبیه است بقوس اب قوس ا ل را
شبیه باشد و لازم آید که دو قوس اب ا ل کل و جزو متشابه و متساوی اند
این خلف است و بنا بر ابطال احتمال پنجم گوئیم که در این صورت دو عظیمه مذکوره
نه بقطب گذشته اند و نه دائره ز ح ط را مماس اند و درین هنگام عظیمه ا ه ح لا محاله مائل خواهد بود بر دائره
ه ز ح ط و این مائل بحکم شکل الح دو دائره متساوی و متوازی را مماس خواهد بود و باید که یکی از آن دو

شکل ابطال احتمال پنجم

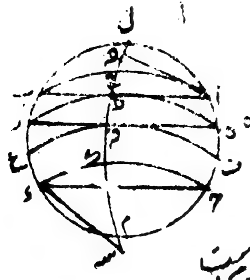


دائره ل م [illegible] باشد که بر نقطه ل تماس دارد و رسم کنیم دائره
عظیمه ه م ع که مماس شود دائره ل م [illegible] را بر نقطه م و بگذرد بر نقطه ز که [illegible] این
این دائره و نظیر آن واقع است بقوت شکل متقدم پس قوس ه ز که شبیه است
بقوس [illegible] شبیه باشد مر قوس ا ه را بحکم شکل لب و از این جهت لازم آید که دو قوس اب ا ه جزو کل **

متشابه اند این خلف است پس باثبات رسید که دو عظیمه ا ه ب ح ک با هم یا بر دو قطب گذشته اند یا متماس

لو * دو دائره متوازیه که در کره باتصال اعظم متوازی ها قسی متساویه جدا کنند متساوی اند و انکه قوسها اعظم جدا کنند اصغر باشند از آنکه قوس اصغر جدا نماید چنانچه در کره ا ه ب ح دائره ا ح ب ه ط ز ح ک ی متوازی اند ه ط ز ی نظایر است و جدا کردند دو دائره ا ح ب ح ک ی از دائره ا ح ی ب عظیمه دو قوس ب ز ی که باعظم المتوازیه اتصال دارند و اول این دو قوس مفصول را متساوی قرار دهیم و گوئیم که دو دائره ا ح ب ح ک ی نیز متساوی اند و فصول مشترک دائره ا ح ی ب با سطح دو دائره متوازیه خطوط ا ب ه ز ح ی باشند و بنا بر توازی سطوح دوائر سه گانه مذکوره این فصول نیز متوازی باشند بحکم شکل یح از ه و بسبب توازی ه ز ح ی دو قوس ح ه ی ز نیز متساوی باشند زیرا که چون وصل کنیم ی ه دو زاویه ح ی ه ی ه ز متبادلتین متساوی فراهم آیند و چون این دو زاویه محیطه اند ازینجهت بحکم شکل الب از سوم دو قوس آنها برابر باشند و همچنین بسبب توازی ه ز ا ب دو قوس ا ه ب ز متساوی باشند و دو قوس ب ز ی ز بالفرض متساوی اند ازینجهت هر چهار قسی مذکوره متساوی باشند و چون از ه ل ز و ه م ز که هر یک نصف عظیمه اند هر چهار قسی متساوی را کم کنیم دو قوس ا ل ب ح م ی نیز متساوی باقی مانند و ازینجهت بحکم شکل الح از سوم وترهای آنها که دو خط ا ب ح ی اند نیز متساوی باشند پس اگر دائره ا ح ی ب بر قطب متوازیه گذشته باشد بحکم شکل یه منصف هر دو دائره ا ح ب ح ک ی باشد و ا ب ح ی که متساوی اند قطر آن دو دائره باشند لهذا دو دائره ا ح ب ح ک ی متساوی باشند و اگر دائره ا ح ی ب بر قطب نگذرد پس باید که قطب متوازیه ه باشد و رسم کنیم دائره عظیمه که بقوت شکل کب بر نقطه ه و قطب دائره ا ح ی ب گذرد و باشد قوسی مرسوم از آن دائره ل ه م سه و جدا کنیم ازین قوس قوس م سه بخلاف جهت ه مثل قوس ل ه پس ه سه نصف دائره باشد زیرا که برابر است قوس ل م را که بحکم شکل یا نصف دائره است ازینجهت نقطه سه قطب دوم متوازیه باشد و از انجا که دائره ل ه م سه گذشته است بر دو قطب دو دائره ا ح ی ب ه ک ی متقاطع ازینجهت بحکم شکل لط منصف هر دو قطعه متقاطعه باشد پس قطعه ح م ی بر م تنصیف قبول کرد و همچنین قطعه ا ل ب بر ل و آن هر دو قطعه متساوی بوده اند بدین سبب انصاف آنها که قسی ح م م ی ا ل ل ب اند نیز متساوی باشند و از انجا که قطعه ل ط م و قطعه متقابله آن معمول اند بر قطر دائره ا ح ی ب قائم اند بر سطحش و جدا کرده شد ازان دو قطعه دو قوس ل ه م سه برابر در حالیکه کمتر از نصف قطعه اند جدا کرده شد از دائره اولی دو قوس ا ل ح م برابر ازینجهت بحکم شکل لا خط ا ه یعنی واصل میان قطب و محیط دائره ا ح ب مساوی خط سه ی باشد که واصل است میان قطب و محیط دائره ح ک ی پس درین هنگام دو دائره ا ح ب ح ک ی

برابر باشند زیرا که خط واصل میان قطب و محیط آنها متساویست ... فرض کنیم که قوس ب د



اعظم است از قوس ز ح و جدا کنیم از ز د ز ح مثل ز ح و رسم کنیم بر قطب ... بعد

... دائره ع ف ق که بحکم شکل ... و بیان مقدم این شکل موازی و مساوی دائره

ا ح ... موازی بود و دائره ع ف ق اعظم است از دائره ح ک ی بحکم شکل ه بدین سبب

ا ح ... اعظم باشد از دائره ح ک ی و هو المطلوب ❊ لب ❊ که عکس شکل متقدم است

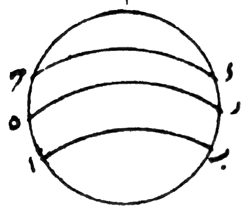
دو دائره متوازیه متساویه جدا می کنند از دائره عظیمه در دو جنب اعظم المتوازیه قسی متساویه و آنکه اعظم میباشد

قسی اصغر جدا می کند و باید که در کره دو دائره ا ب ح ی متوازیه نخستین متساوی باشند و جدا نموده اند از دائره

ا ب ح ی عظیمه دو قوس ا ب ز ح از دو جنب دائره ز ه که اعظم المتوازیه است گوئیم که این دو قوس

متساوی باشند چرا که در صورت اختلاف بحکم شکل متقدم اختلاف دو دائره متساویه لازم آید این خلف است

بعده دائره ا ب را اعظم از دائره ح ی فرض کنیم در ین صورت گوئیم که قوس ب ا را اصغر



است از قوس ز ح اگر مساوی بود یا اعظم بحکم شکل متقدم نیز لازم آید که دائره ا ب

مساوی یا اصغر بود به نسبت دائره ح ی و حال انکه اعظم مفروض است این خلف است

لج ❊ هر دائره عظیمه که قطع کند در کره دو دائره متوازیه را و بر قطب آنها نگذرد تنصیف میکند اعظم

متوازیه را فقط و تقسیم می کند سائر دوائر متوازیه را بدو قسم مختلف و جمیع قطعاتیکه میان اعظم المتوازیه

و قطب ظاهر واقع شوند اعظم از نصف دائره خود باشند و قطعاتیکه میان اعظم المتوازیه و قطب خفی واقع

اند اصغر از نصف دائره باشند و هر دو قطعه متبادله یعنی یکی خفی و دیگری ظاهر از دو دائره

متساویه که بدو جانب اعظم المتوازیه واقع اند متساوی می باشند مانند دائره ا ب ح ی عظیمه که

قطع کرده است دوائر ا ه ز ب ح متوازیه را بلا مرور بر دو قطب و ه ز کلان ترین متوازیه است

و قطب ظاهر متوازیه نقطه ح است و رسم کنیم دائره عظیمه که بقوت شکل ک ب بر دو نقطه ه ح گذرد و ضرور

است که بر نقطه ز نیز گذرد و آن دائره ط ه ح ز ک است و بیرون کنیم دائره ب ح را تا با دائره

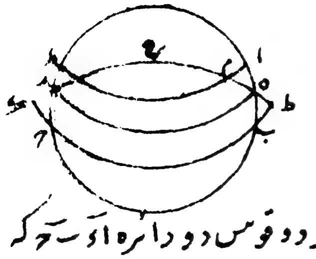
مرسومه بر ط و ک ملاقی شود زیرا که هر دائره که بقطب دائره دیگر گذشته باشد ملاقات

میان آنها ضروریست و چون عظیمه ط ح ک گذشته است بقطب متوازیه لهذا بحکم شکل له تنصیف

هریک بر قوائم نماید پس قطعات م ح ه ز ط ک انصاف دوائر باشند پس قطعه ا م ه که قریب قطب ظاهر

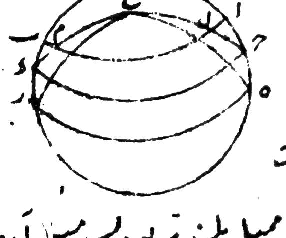
است کلان تر از نصف دائره جهت و ه ز که عظیمه است نصف دائره است و قطعه ح که قریب قطب خفی است

اصغر از نصف دائره است بعده فرض کنیم که دو دائره ا و ب ح متساوی اند ازین جهت بحکم شکل متقدم



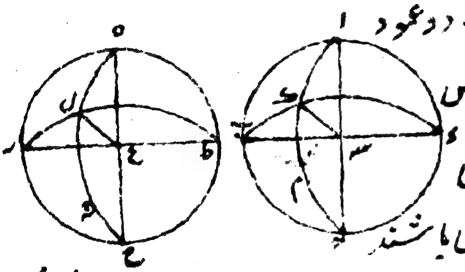
دو قوس اه بت متساوی باشند و علی هذا القیاس دو قوس بر حر
بلکه هر چهار متساوی باشند و دائره ابحد بره تر تنصیف پذیرفته
است و چون از دو نصف آن هر چهار قسی متساویه را اندازیم دو قوس اه
تح از دائره ابح متساوی باقی مانند و بحکم شکل کج از سوم وتر آنها که بعینه وتر دو قوس دو دائره اد بح که
متوازی اند نیز متساوی باشند و چون قسی او نامتساویه از دو دائره متساویه متساوی می‌باشند و او و بح
که قطعه ظاهر مختلف اند لهذا بالضرورت قطعه اه ظاهر مساوی قطعه بح خفی باشد که هر دو عظمی اند و همچنین قطعه
تح ظاهر مر قطعه اه خفی را که هر دو صغری اند متساوی باشند پس تساوی متبادلتین هم ثابت باشد و هو المراد

نه هر دائره عظیمه که قطع کند دو دائره متوازیه را در کره و بر قطب آنها نگذرد پس در نصف صورت قوسی که **لط**
قریب قطب ظاهر باشد از قسی منفصله متوازیه اعظم است از قوس دائره خود که شبیه باشد قوس منفصله دیگر را که دورتر
از قطب ظاهر باشد و باید که عظیمه قاطعه دائره ابره باشد و متوازیه بح دائره ابحد ه و قطب ظاهر آنها نقطه
ح بود و رسم کنیم بقوت شکل یح دائره عظیمه که بدو نقطه حر گذرد که لامحاله دائره اب را بر ل قطع کند و برین نمط
عظیمه دیگر رسم کنیم که بر دو نقطه حد گذرد و دائره اب را بر نقطه م قطع نماید پس این دو دائره بحکم شکل ل
از متوازی اب قوس لم شبیه بقوس حد جدا نمایند پس ثابت باشد که قوس اب منفصل از اقرب المتوازی
بقطب بسبب دائره ابحد اعظم است از قوس لم که شبیه است بقوس حد که نیز بسبب دائره مذکوره



جدا شده است و بعید است از قطب ظاهر به نسبت اب و مطابق این بیان حکم را
بپایه ثبوت رسانیم در دو قوس حد هر بعد رسم دو عظیمه که بدو نقطه هد
دو نقطه حر مرور نمایند نه **م** نه دو دائره عظیمه مایله بر غیر خود که در کرات
متساویه یا در یک کره باشند پس قطب هر کدام ازان دائره که سطح میل بلندتر بود پس میل آن
دائره اکثر خواهد بود از میل دائره که خطش پست‌تر باشد و دوائری که ارتفاع اقطاب آنها
از سطح میلات متساوی باشد میل آن دوائر نیز متساوی باشد مانند دو دائره بکد رلط
عظیمه که در دو کره متساوی بر دو عظیمه ابحد هرحط مائل اند و باید که قطب دائره بکد نقطه م
باشد و قطب رلط نقطه ه و باید که م اول بلندتر باشد از سطح دائره ابحد به نسبت ه از
سطح دائره هرحط و بقوت شکل یح رسم کنیم دو دائره امح ههح عظیمه که بر م ه و دو قطب دو
دائره ابحد هرحط گذرند پس بحکم شکل نه نصیف دو دائره بکد رلط بر قوائم خواهند کرد
و باید که فصل مشترک میان دو دائره ابحد بکد خط بد باشد و میان دو دائره ابح و امح

متقاطع‌اند و همچنین دو دائره دیگر فصول مشترکه سه دائره ه ر ح ط ر ل ط ه د ح باید که بر سه نقطه ز ط ه ح
ل ع باشند و چون دائره ا م ح مرور کرده است بر دو قطب دو دائره ا ح ک ک از این سه نصفش بر قوائم
قائمه‌اند بر قیام دو سطح ا ح ک بر سطح ا م ح فصل مشترک سه عمود باشند بر سطح دائره ا م ح بحکم
شکل ط از ه بلکه بر دو فصل مشترک عمود باشند زیرا که این دو فصل در سطح دائره ا م ح اند و همچنین ثابت
است که فصل ه ح در کره دیگر بر دو فصل ع ل ع ه عمود است و چون نقطه م بلند تر است از سطح دائره
ا ح ک بالنسبة نقطه ه از سطح دائره ه ر ح ط از این سبب عمود واقع از م بر سطح دائره ا ح ک
که البته بر فصل ا ح واقع شود اطول باشد از عمودی که از ه بر سطح دائره ر ح ط بر نفس فصل ه ح واقع شود
پس قوس م ح اعظم باشد از قوس ه ح چنانچه ظاهر است و دو قوس م ک ه ل ربع عظیمه‌اند زیرا که
دو خط واصل میان م ک و ه ل مثل ضلع مربع اند بحکم شکل یو پس جمیع قوس ح ک کلان تر باشد از
قوس ح ل و چون این دو قوس را از ا ح ه ح که با هم برابرند اسقاط کنیم ا ک اصغر از ه ل باقی ماند
پس بمفهوم شکل الف ۲۲ از م زاویه ا ک مرکزیه خرد تر از زاویه ه ع ل مرکزیه باشد لهذا میل دائره ک ح بر دائره
ا ح ک اکثر باشد از میل دائره ر ل ط بر دائره ه ر ح ط و اگر فرض کنیم که ارتفاع دو نقطه م ه از
سطح دو دائره ا ح ک ه ر ح ط متساوی است درین صورت دو عمود

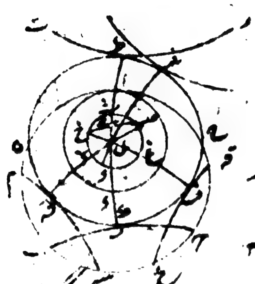


خارج از م ه بر سطح آنها متساوی باشند از این جهت دو قوس
م ح ه ح نیز متساوی باشند لهذا دو قوس ا ک ه ل متساوی باقی
مانند پس دو زاویه ا ک ه ع ل که دو زاویه میل اند متساوی باشند
و هو المطلوب بو ها هرگاه در کره دائره عظیمه مماس شود دائره صغیره را و قطع کند دائره دیگر را که
موازی آن صغیره باشد و میان همان صغیره و مرکز کره واقع بود و هم قطب عظیمه میان دو متوازیه نبود
واقع شود و رسم کرده شود دوائر عظام که مماس باشند اعظم این دو متوازیه را پس این دوائر عظیمه مماسه
مائل باشند بر عظیمه اولی و هر دائره که مماس باشد بر وسط قطعه کبری از اعظم دو متوازیه ارتفاعش از همه
دوائر مماسه اکثر باشد و آنکه مماس شود بر وسط قطعه صغری انحطاطش اکثر از جمیع انحطاطات باشد و هر دو دائره
از دوائر مماسه که بعد موضع تماس آنها از وسط یکی از آن دو قطعه متساوی باشند میل آن هر دو
دائره متساوی خواهد بود و آنکه بعد موضع تماسش از احد الوسطین زیاده تر باشد میل آن نیز اکثر
خواهد بود از میل آن دائره که بعد موضع تماسش اقل باشد و اقطاب دوائر عظیمه متماسه بر یک دائره
باشند که موازی اصغر بود در نسبت دو متوازیه سابق پس باید که عظیمه اولی دائره ا ب ح ه باشد

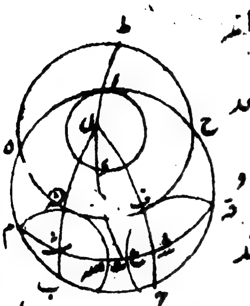
و غیر عظیمه که مماس حسب اجرا دائره اولی دائره آج و دائره که قطع کرده است آن را عظیمه اولی و موازی
دائره اه است و آن ه رح ط باشد فرض کنیم که قطب دائره اسح عظیمه میان دو موازی اه و رح ط است و رسم
کنیم بقوت شکل لب د دائره م ه سع رحرع ق ط ت رت بمحکانه از عظام که دائره ه رح ط را مماس
باشند و باید که دائره س رح را بر نقطه ر مماس باشد که محل تنصیف قطعه رح عظمی است از دو قطعه دائره
ه رح ط و دائره ت ط را بر ط که جای تنصیف قطعه ط ح صغری است و بعد دو نقطه ه ف که محل تماس دو
دائره م ه سع ف قه است از نقطه ر متساوی است و تماس دائره ت نه در قطعه صغری نقطه ته باشد پس کیف
کا اتفاق افتد پس گوئیم که این دو دائره بمحکانه مائل اند بر دائره اسح و ارتفاع دائره رح اکثر است از
ارتفاع جمیع دو دائره و همچنین انحطاط دائره ت ط اکثر است از انحطاط جمیع دو دائره و میلان دائره رشه
بر دائره اسح زیاده تر است از میلان دائره ع ف ق و اقطاب این دو دائره بمحکانه مرسومه مماسه بران دایره
که موازی است مر دو دائره اه رح ط را و نیز خود تر است ازین دو دائره و قطب متوازین نقطه ک باشد
و رسم کنیم بقوت شکل ک دائره عظیمه که بر دو نقطه آل گذرد و این دائره مرسومه بحکم شکل اله بر قطب دائره اسح
که نقطه ک است نیز گذرد زیرا که بر قطب احد المتماستین و نقطه تماس گذشته است و از آنجا که بر قطب دو دائره
ه رح ط اسح گذشته است لامحاله بحکم شکل لط تنصیف دو قطعه ه رح ه ط ح نماید پس بر دو نقطه ر ط
گذشته باشد و این دائره ط آل ک ر باشد و چون دائره ه رح ط میان مرکز و دو دائره اسح واقع است ازین
جهت بحکم شکل ه اصغر باشد از عظیمه و آن قطب اقرب دائره ه رح ط است پس ل ر که خارج از قطب و منتهی با محیط
این دائره است اصغر از ربع عظیمه باشد و چون جدا کنیم از قوس ر ل ا که اعظم از ربع است بقدر ربع
عظیمه طرف این قوس مفصول واقع شود میان دو نقطه آل و باید که آن ربع ر ک باشد و رسم کنیم بر قطب ک و به بعد آن
ه شخ تو که بحکم شکل الب موازی دو دائره اه رح ط خواهد بود بعده رسم کنیم سه دائره که بر نقطه
آو سه نقطه ه ق تد بگذرند و آن دو دائره آن صرف آن رح سه آغ باشند و هرگاه بر دو قوس ل ر ل ام که برابر اند
دو قوس لش ل صه را که نیز برابر اند بیفزائیم دو قوس رش ه ته متساوی حاصل آیند و بر نظایر همین دو قوس تح
ته تو نیز متساوی اند و مساوی باشند دو قوس رش ه عه را و چون رش یا لعل ربع عظیمه بر واحد
از سه باقی نیز ربع باشند و از آنجا که هر یک ازین ارباع بقطب دائره ه رح ط و نقطه تماس
گذشته است لهذا بحکم شکل اله با قطاب دوائر عظام مماسه نیز گذرد و ازین جهت بحکم شکل یه بر
هر یک از آن دوائر مماسه بزوایای قائمه قائم باشد و هرگاه میان محیط هر عظیمه و محیطش ربع عظیمه
می باشد ازین سبب نقاط صه تح تو و اقطاب دوائر عظام مماسه باشند پس درین

هنگام ثابت شد که اقطاب جمیع دوائر مماسه بدائره ش خ و باشند که موازی سطح مرور دائره ا ه
رح ط و هم اصغر بعده برای اثبات باقی مدعا گوییم که چون دو قوس ه رح ت ر بالفعل برابر اند متشابه
خواهند بود زیرا که از یک دائره اند و قوس ه ر بحکم شکل ل‌ز شبیه است بقوس صه و همچنین قوس ت ر
شبیه است بقوس تع و ازین جهت دو قوس تع و صه و نیز متساوی باشند و دو قوس قه و ت هم
متساوی اند بحکم شکل ل‌ز زیرا که از دائره واحد میان دو عظیمه ه ص و ر ت که بر قطب آنها گذشته اند
واقع اند و بهمین دلیل ظاهر است که دو قوس و ع خ ت نیز متساوی اند ازین جهت دو قوس ص ت ش خ
نیز متساوی باشند و ازانجا که قطعه و ک ر مع تتمه قوس خود که متصل است بآن بر معمول است بر قطر ک و از دائره
ش خ و قائم است بر سطح آن و جدا کرده شد از قطعه و ک اقل از نصف قطعه و از دائره ش خ دو قوس
متساوی که ش خ و ت ص اند لهذا بحکم شکل ل‌ا دو خط واصل میان ک و دو نقطه خ ص متساوی اند و هرگاه
رسم کنیم بر قطب ک ببعد ک خ دائره خ ی ص بر نقطه ص نیز گذرد و بحکم شکل الب موازی دائره ا س ح
باشد بنابر اشتراک قطب که نقطه ک است و چون دو دائره خ ی ص و ا س ح متوازی اند عمودهای مخرجه
از نقاط ص ی بر سطح دائره ا س ح متساوی باشند و عمود خارج از نقطه ت سوی سطح دائره ا س ح
اصغر است از سائر اعمده مذکوره زیرا که ظاهر است که سطح دائره ت خ و بضرورت تقسیم نماید هر کدامی
نقطه عمودی را که خارج است از نقطه ی بر سطح دائره ا س ح و عمود مخرج از نقطه ت بر سطح دائره
مذکوره اقصر باشد از قسم عمودی که در جهت سطح است لهذا عمود مخرج از نقطه ی اطول کثیر باشد از
عمودی که خارج است از نقطه ت پس بوضوح پیوست که قطب دو دائره ع ف ق م ه سه یعنی دو نقطه
خ ص بلندتر اند از قطب دائره س ر ح یعنی نقطه ت پس درین هنگام میل دو دائره م ه س ع ف ق
بر دائره ا س ح اکثر است از میل دائره س ر ح بحکم شکل متقدم و چون اقطاب دو دائره ع ف ق م ه س
متساوی الارتفاع اند ازین جهت متساوی المیل باشند اکنون باثبات رسید که ارتفاع دائره س ر ح که مماس
بر منطقه عظمی است اکثر است از ارتفاع دو دائره مذکوره و همچنین ثابت است که ارتفاعش زیاده تر است از
ارتفاع جمیع دوائر که مماس باشند مر دائره ه رح ط را و نیز گوییم که چون سطح دائره ش خ و از سطح دائره
ا س ح موضوع بر تباعد است لهذا عمود مخرج از و سوی سطح دائره ا س ح اطول باشد از جمیع اعمده که از نقطه
ت سوی آن کشیده شود پس قطب دائره ت ط یعنی نقطه و اعلی است از قطب دائره ت ش یعنی نقطه ی و غیران
از اقطاب دوائر متماسه ازین جهت بحکم شکل متقدم میل دائره ت ط بر دائره ا س ح اکثر است از
میل دائره ت ش و غیران ازین سبب انحطاط دائره ا س ح اکثر باشد از انحطاط دائره

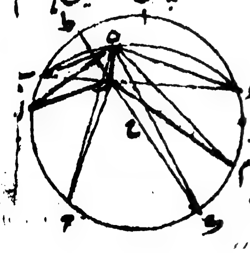
زنه وجمیع دوائر مماسه ومتشابه بیان سابق ظاهر است که عمود مخرج از ز تا ا اطول است از عمود مخرج از ح بنا بر این
قطب دائره زنه که ز است بلندتر باشد از قطب دو دائره ع ت م هـ سه که ح است از این جهت میل
دائره زنه اکثر باشد از میل دو دائره ع ق ف م هـ سه انحطاط آن بیشتر باشد از انحطاط این دو دائره
واین مستلزم است که ارتفاع دو دائره ع ق م هـ سه اکثر باشد از ارتفاع دائره زنه و بودن اقطاب دوائر
مماسه بر یک دائره صغیره موازیه بیشتر ثابت شد پس اکنون جمیع دعاوی این شکل



ثابت گشت ** مب ** هرگاه امور مذکوره شکل متقدم بعینه بحال باشند
وقسی واقعه از دوائر مماسه میان نقطه تماس وعظیمه اولی متساوی باشند در این صورت
دو دائره عظیمه مماسه متشابه المیل خواهند بود چنانچه دو قوس هـ م ق ف از دوائر م هـ سه
ع ف ق مماس که واقع اند میان دو نقطه هـ ق که دو نقطه تماس اند ومحیط دائره ا ب ح متساوی اند پس گوئیم
که دو دائره مذکوره متشابه المیل اند و برای اثبات مدعا اعاده کنیم دوائر ط ل ک ر ل هـ ر ل ف ح گانه
را و چون این دو دائره عظیمه اخیر بقطب دائره ه ر ح و دو نقطه تماس گذشته اند لهذا بحکم شکل اله بر قطب دو
دائره م هـ سه ع ق ف نیز گذرند و بحکم شکل له برین دو دائره بزوایای قائمه قائم باشند و درین هنگام دو قطعه
هـ ل ف ل مع دو قوس متصل خود از جهت ل معمول اند بر دو قطر از اقطار دو دائره م هـ سه ع ق ف که خارج
اند از دو نقطه هـ ق وجدا کرده شد از آن دو قطعه دو قوس هـ ل ف ل برابر که اصغر اند از نصف قطعه و هم جدا کرده شد
از دو دائره م هـ سه ع ق ف دو قوس م هـ ف ق که بالفرض متساوی اند از این جهت بحکم شکل لا دو خط واصل میان
ل و دو نقطه م هـ متساوی باشند و رسم کنیم بر قطب ل ببعد ل م دائره م سه ع ف که موازی دو دائره ه ر ح ا
خواهد بود و از آنجا که دائره ط ل ک ب گذشته است بقطب دو دائره ا ب ح م سه ع ف متقاطعین بنابر این بحکم شکل
منصف قطعه هر دو دائره باشد پس قطعه م ت ف بر نقطه ت تنصیف پذیر باشد و نیز چون دائره ل هـ ب گذشته
است بقطب دو دائره م هـ سه م سه ع متقاطعین پس دو قطعه آنها که م هـ سه م ث سه اند بر دو نقطه هـ ث تنصیف
قبول کرده باشند و مثل این بیان کنیم که دو قطعه ق ف ع ق ع شه بر دو نقطه ق شه تنصیف قبول کرده اند و از آنجا که
دو قوس هـ م ق ف بالعمل متساوی اند و هـ سه ف ع متساوی اند بحکم شکل لح از این جهت جمیع قوس م هـ سه مساوی
باشد جمیع قوس ق ف ع را و چون دائره این دو قوس عظیمه متساوی اند لهذا وترهای آنها نیز برابر باشند
و چون این دو وتر بعینه وتر دو قوس م ث سه ق شه ع اند این دو قوس نیز برابر باشند پس دو
نصف آنها که دو قوس م ث ق شه نیز متساوی بوند و بیشتر بوضوح پیوست که دو قوس م ت ق ت
متساوی اند از این جهت دو قوس ث سه ت شه ع ت بعد اسقاط دو قوس م ث ق شه

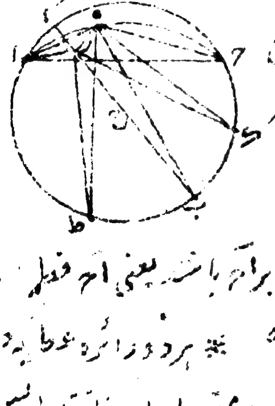


برابر از دو قوس م ت ق ت برابر متساوی باقی ماند و این دو قوس باقی بحکم شکل ل ا ... اند
دو قوس ه ز ف ز را که از دائره واحد پس دو قوس ه ز ف ز نیز متساوی باشند که بعد
نقطه تماس دو دائره م ه سع ق از نقطه ز اند که منتصف قطعه ز ح از دو
قطعه دائره ه ز ح است پس درین هنگام دو دائره م ه سع ق متشابه المیل باشند
بر دائره ا ب ح بحکم شکل متقدم و هو المطلوب ** مح ** هرگاه قائم شود بر وتری از اوتار دائره
قطعه دائره دیگر بشرطیکه از نصف دائره کلان تر نبود و قسمت کرده شود قطعه بدو قسم مختلف پس وتر اصغر
قسم قطعه اقصر خطوطی است که خارج کرده شود از ان نقطه تقسیم بسوی اعظم دو قوس دائره که قطعه بر سطحش قائم است
و خطیکه بسمت مرکز دائره اول گذشته باشد اطول بود از جمیع خطوط و خطیکه بمحیط اقصر قریب تر بود اقصر باشد
از ان خط که بعید بود و اگر وتر قطر باشد درینصورت اطول خطوط وتر اعظم قسم قطعه باشند پس گوئیم که باشد ب ه
وتر دائره ا ب ح د غیر قطر و ب ح د اعظم دو قسم دائره ا ب ح د و قطعه قائمه بر وتر ب ه ه د باشد که از نصف
دائره اعظم نیست و منقسم است بر ه بدو قسم مختلف د ه ب اصغر قسمین است و وصل کنیم دو وتر ه ب ه د را پس ه ب
که وتر اصغر قسمین است از جمیع خطوط که از ه سوی قوس ب ح د خارج باشد و بنا بر اثبات مدعا برآریم
از نقطه ه عمود ه ز بر سطح دائره ا ب ح و بجهت قیام قطعه ضرور است که این عمود بر فصل ب د واقع شود و مرکز
دائره ا ب ح نقطه ح باشد و وصل کنیم ز ح را و برآریم از هر دو جهت تا بمحیط بدو نقطه ط ک منتهی شود و نیز خارج
کنیم از ه سوی قوس ب ح د خط ه ل که میان ب و ک واقع شود و وصل کنیم ز ل را و بنا بر بودن ه ز عمود بر
سطح دائره دو زاویه ه ز ب ه ز ل در دو مثلث ب ز ه ل ز ه قائمه اند و ضلع ه ز مشترک است و ضلع ز ب
اقصر است از ضلع ز ل بحکم ید از سوم دو مربع ه ز ز ب مثل مربع ه ب است بشکل عروس و همچنین دو مربع ه ز
ز ل برابر مربع ه ل است و مجموع دو اول اصغر است از مجموع دو آخر ازین جهت مربع ه ب اصغر باشد
مربع ه ل و ه ب اقصر باشد از ه ل بعده خارج کنیم ه ح را میان ل ک و وصل کنیم ح ز را مثل بیانیکه گذشت ثابت
کنیم که ان اقصر است از ه ح و وصل کنیم ه ک را که بسمت مرکز است و بعینه بیان کنیم که ان دراز ترین خطوط است که
از ه سوی قوس ب ح د برآورده شده است و نیز برآریم خط ه م را میان ک د و وصل کنیم ز م را و
مانند بیان گذشته گوئیم که ه ک از ه م اطول است و تمام از ه د که اطول است از ه ب پس درین هنگام



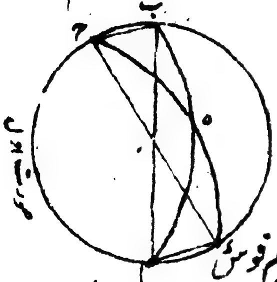
ثابت شد که ه ب اقصر الخطوط است و بعد ازان گوئیم که ب د قطر دائره ا ب ح باشد
درینصورت مرکز دائره ا ب ح بر قطر ب د میان ز ه خواهد بود و بحکم شکل ز از
م ز ب اقصر خطوط خارجه از ز تا محیط دائره ا ب ح باشد و ز د اطول

از این جهت مثل بیان گذشته ه ر ا اقصر خطوط باشد که از نقطه ة سوی محیط دائره اب ح خارج باشند و ه ر
اطول و همین است مراد ما و معلوم باد که هرگاه قطعه بر قطر معمول باشد شرط بودن آن غیر اعظم از نصف دائره
ساقط میشود * هند * هرگاه قطعه که از نصف دائره کلان تر نبود بانطباق وتر دائره دیگر بر سطحش مائل بود
بجانب آن قطعه که اعظم از نصف نیست و قسمت کرده شود قوس قطعه بر دو قسم مختلف پس وتر اصغر قسم این قطعه
کوتاه ترین خطها باشد که خارج کرده شود از نقطه قسمت سوی قطعه دائره که اصغر از نصف نیست پس باشد دائره
اب ح و وترش اح و قطعه که بسبب اح مفصول است و غیر اعظم از نصف است قطعه ا ی ح و قطعه که برین قطعه
مائل است بانطباق وتر اح قطعه ا ه ح باشد که از نصف دائره خود کلان نیست و قسمت کرده شد این قطعه بر نقطه ة
بدو قسم مختلف که اصغر ان ة ا است پس گوئیم که وتر ة ا اقصر خطوط است که از ة سوی قوس اب ح خارج کرده
شود و بهر اثبات مدعا از نقطه ة بر سطح دائره اب ح عمود ة ر کشیم و ضرور است که این عمود از وتر اح بجانب ک
واقع شود بنا بر میلان قطعه و باید که مرکز دائره اب ح نقطه ح باشد و این مرکز یا بر خط اح باشد یا در قطعه اب ح
و اول در قطعه باشد و وصل کنیم ر ح را و بر آریم آنرا در دو جهت تا [illegible] از محیط دائره اب ح و بر آریم
خط ة ط را که میان اب واقع شود و خط ة ک را که ما بین ب ح باشد و وصل کنیم خطوط ر ط
ر ک ة [illegible] ر ا را و مثل بیانیکه در شکل متقدم گذشت گوئیم که ة ا [illegible] اقصر [illegible]

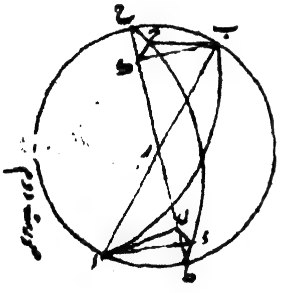


مشترک اقصر است از ة ط که قویست بر ر ط اطول و ة ر مشترک و همچنین
حکم ثابت است در غیره ط و باز گوئیم که ة ا اطول الخطوط است که خارج باشند
از ة سوی قوس اب ح و ه ح ا اقصر خطوط است که از ة سوی قوس ب ح
آمده باشند چون ح ا اقصر بود از ة ح لهذا ة ا اقصر الخطوط باشد و اگر مرکز ح بر اح باشد یعنی اح قطر [illegible]
در صورت ة ا اطول الخطوط باشد و ة ا اقصر بدستور و همین است مراد ما * هند * هر دو دائره عظیمه در
کره متقاطع باشند و جدا کرده شود از هر یک از ان دو دائره دو قوس متساوی متصل با نقطه تقاطع پس
خطوط مستقیمه واصله میان اطراف آن قوسها که در جهت واحد اند متساوی باشند مانند دو عظیمه اب ر
ح و ک در کره بر نقطه ة متقاطع اند و جدا کرده شد از دائره دو قوس ة ا ة ب برابر و از دائره
ح ر دو قوس ة ح ة ک برابر و وصل کنیم ا ک ب ح را پس این دو خط متساوی باشند رسم کنیم بر
قطب ة ببعد ة ا دائره که بر ب نیز خواهد گذشت برای تساوی ة ا ة ب و لیکن بر نقطه ح گذرد چنانچه در
صورت اول است یا نگذرد چنانچه در صورت دوم پس اگر بر نقطه ح گذرد و بر ک نیز گذرد بنا بر تساوی
ة ح ة ک و آن دائره ا ک ب ح باشد و فصل مشترک این دائره با دائره اب خط اب باشد

وبا دائره ح ز خط ح ز و از انجا که هر یک از دو عظیمه گذشته اند بقطب دائره ا ب ح لهذا بحکم شکل له

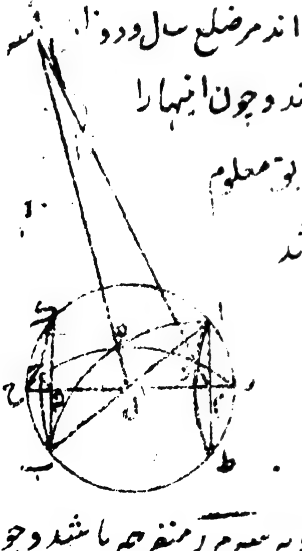


تنصیف آن بر قوائم نماید از ینجهت آ ب ح ز و دو قطر دائره ا ب ح
باشند و ز که محل تقاطع آن دو قطر است مرکز دائره ا ب ح باشد خطوط
ز ا ز ب ز ح و دو زاویه ا ز ب ح ز ح متقابله متساوی باشند لهذا دو خط آ ب
ب ح متساوی باشند و اگر دائره مرسومه بر قطب ب بر دو نقطه ح و ه نگذرد پس بر آریم قوس
ح ه و را از دو جهت آن سوی ح ط دوصل کنیم دو فصل آ ب ط ح را و مثل بیانیکه در صورت اول گذشت
بیان سازیم که این دو فصل واصل دو قطر دائره مرسومه اند و ز مرکز آن و خارج کنیم از دو نقطه ح ی دو عمود
ح ک ی ل بر سطح دائره ا ح ب ط که لامحاله بر فصل ح ط واقع شوند بنا بر قیام دائره ح ه ط بر سطح دائره
ا ح ب ط و وصل کنیم ا ل ب ک را و چون از دو قوس ه ط ه ح که بسبب وقوع خود میان قطب و محیط متساوی
اند دو قوس ه ی ه ح را که متساوی بالعمل اند اسقاط کنیم دو قوس ی ط ح ح متساوی باقی مانند و چون
این دو قوس متساوی اند بعد تطبیق تساوی دو عمود ی ل ح ک و دو خط ط ل ک ح ظاهر گردد پس در دو مثلث
ا ز ل ب ز ک دو ضلع ز ا ز ب که نصف قطر اند متساوی اند و همچنین دو ضلع ز ل ز ک که باقی اند بعد
اسقاط ط ل ح ک متساویین از ط ز ح ز متساویین و دو زاویه ز متقابل از ینجهت دو ضلع ا ل ب ک متساوی
باشند و درین هنگام گوئیم که در دو مثلث ا ل ی ب ک ح دو ضلع ا ل ل ی و زاویه ل که قائمه است متساوی
دو ضلع ب ک ک ح و زاویه ک قائمه را بنا بر ان دو ضلع ی ب ب ح نیز متساوی باشند که دو خط مطلوب التساوی

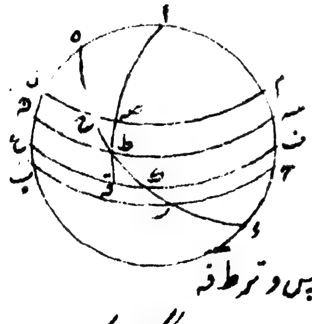


اند * ا با نه * و ازین بیان واضح گشت که هرگاه دو ضلع و یک زاویه
میان آنها از مثلث قوسی برابر دو ضلع و یک زاویه که میان آنها ست از
مثلث قوسی دیگر برابر باشند درینصورت باقی اضلاع و زوایا ازان دو مثلث
نیز برابر خواهند بود زیرا که چون دو دائره عظیمه رسم کنیم که بدو نقطه ا ی
و دو نقطه ب ح گذرند پس بنا بر تساوی دو وتر ا ی ب ح قوس واقع ازین دو عظیمه برین دو وتر
متساوی باشند و همین دو قوس دو ضلع باقی از دو مثلث ا ه ی ب ه ح اند که در ضلع ا ه ه ی
و زاویه ه متساویست دو ضلع ب ه ه ح و زاویه ه متقابله را و بعد تصور تطبیق زوایا باقیه هم برابر باشند چنانچه
بر مشاغل این علم ظاهر است * مو * هرگاه جدا کرده شود از یکی دو دائره عظیمه متقاطعه در کره در جنب یکی
تقاطع دو قوس متساوی و بگذرند بر دو طرف این دو قوس مفصول دو سطح متوازی بنوعیکه جدا
کنند از عظیمه دوم در جنب همان تقاطع دو قوس اصغر از دو قوس اول و یکی ازان دو سطح ملاقی

سود فصل مشترک ... را بجانب تقاطع مذکور ... ۱۳۷
... قوس ... معصول از عظیمه دوم بسبب غیر ملاقی
اعظم باشد از قوس معصول بسبب سطح ملاقی چنانچه دو عظیمه ا ه ب ح ه د متقاطع اند بر نقطه ه وجدا کرده شد از دایره
ا ه ب دو قوس ه ا ه ب متساوی از دو جنب ه و باید که بگذرد بر دو نقطه ا ب سطحی تا پیدا شود بسبب آن در کره
دائره ا ب ... و این سطح ملاقی باشد فصل مشترک دو دائره ا ه ب ح ه د را بجهت ه خارج از کره ... سطحی دیگر موازی سطح
اول بگذرد بدو نقطه ح و ب و بسبب آن دائره ب ح ک پیدا گردد و این سطح البته غیر ملاقی خواهد بود فصل مشترک
مذکور را از جانب ه د اگرچه ملاقی باشد از جانب دیگر و دو قوس ح ه د ه از دائره ... ما بین دو سطح
متوازی منفصل اند اصغر اند از دو قوس ا ه ب ه پس گوئیم که قوس ح ه که انفصال یافته است از سطح غیر ملاقی
اعظم است از قوس د ه که انفصال یافته است از سطح ملاقی و رسم کنیم بر قطب ه بعد ... دائره ... خارج
کنیم قوس ح د را که لامحاله از قوس ا ه ب اصغر است سوی دو نقطه ز ح که بر محیط دائره ... و از انجا
که دو دائره ا ه ب ز ه ح بر قطب دائره ا ح ب گذشته اند لهذا بحکم شکل ... را
قائمه نمایند و وصل کنیم دو فصل ا ب ز ح را متقاطع بر ل که هر واحد قطر باشد ... و
ل مرکز آن باشد و باید که دو خط ا ط ب ک فصل باشند دو دائره ا ک ط ب ح ک را با دائره ...
و دو خط ... م ح ... فصل دو دائره مذکوره باشند با دائره ز ه ح و بنا بر توازی سطح ... ره
ا ح ب ز عمود خواهد بود بحکم شکل ط از ه و باید که ملاقی شود فصل ل ه سطحی را که ... گذشته ... نقطه
... خارج کره و چون نقاط م ... در سطح هر دو دائره ا ک ط ز ح اند لهذا فصل م ... بعد اخراج ... از
جهت ... با فصل ل ه بر ... ملاقی شود و از انجا که دو خط ا ط ک ب متوازی اند و دو خط ا ب م ... بر
انها واقع اند لهذا دو متبادله ط ا ب ک ب ا متساوی باشند و همچنین دو متبادله ا م ... ب ... م
پس در دو مثلث ا ل م ب ل ... ضلع ا ل و دو زاویه م ا ل ا م ل متساوی اند مر ضلع ب ل و دو زا
... ل را از این جهت بحکم شکل یط از ... م ل ... ل نیز متساوی باشند و چون انها را
از ز ل ح ل متساوین اسقاط کنیم م ز ... ح متساوی باقی مانند و سابق معلوم
شد که ... ل عمود است بر ز ح از این جهت زاویه ... ل م قائمه باشد
و چون هر ... زوایای مثلث معادل دو قائمه می باشد لهذا زاویه
... م ح حاده باشد و چون ... م ح ... متوازی اند و خط ... بر انها واقع
است لهذا از زاویه ح ... ح خارجه مساوی زاویه ... م ح داخله باشد و زاویه
... م ح حاده است پس زاویه ح ... ح نیز حاده باشد و بحکم شکل یب از ... زاویه ... م ... منفرجه باشد و چون



از وتر قطعهٔ ح جدا کرده شد تم ح ته برابر وکشیده شدم کو برزاویهٔ منفرجه هتر حادث لهذا باستعانت
تطبیق قوس رتی اعظم باشد از قوس ح جلو چون از دو قوس ه ر ح برابر رتی اعظم وح حا اصغر را
بیندازیم حه اعظم باقی ماند از ره وهمین مطلوبست ※ هر ※ هرگاه باشد قطب دوائر متوازیه در کره
بر دائره عظیمه وقطع کند آن عظیمه را دو عظیمه دیگر بزوایای قائمه یکی ازان از متوازیه بود و دیگری ل
بر متوازیه وجدا کرده شود از دائره مایله قسی متساویه که بعضی متصل بعضی باشد علی الولاء در یک جهت
از اعظم المتوازیه و رسم کرده شوند دوائر متوازیه که بر نقاط حادثه مرور کنند پس این دوائر متوازیه میان
خودها از دوائر اولی قسی مختلفه جدا می کنند انکه قریب باشد باعظم المتوازیه اعظم باشد ازانکه ابعدست و
باید که قطب متوازیه نقطه آ باشد وعظیمه که بر قطب متوازیه گذشته ست دائره اب ج و دو عظیمه دیگر که قاطع
اند او را بزوایای قائمه ب رج ه رته اند واولی از متوازیه ست وثانی مائل بر متوازیه که با خودها بر ر متقاطع
اند وجدا کنیم از مائله دو قوس ک ط ط ح برابر در جانب ط هر چونکه باشند و رسم کنیم بر ابعد نقاط ک ط ح
دوائر ع ک ف ه ط ص ل ح م که بحکم شکل الب متوازی باشند وهم جدا کنند این دوائر از دائره اب ج دو قوس
ع ه ه ل مختلف وع ه که قریب بدائره ب ر ج اعظم المتوازیه ست اعظم باشد و رسم کنیم عظیمه که بقوت
شکل ک بر دو نقطه آ ط مرور کند وآن دائره اط قه باشد وازانجا که آ قطب دوائر متوازیه ست و دو دائره
اط قه اب ج بران گذشته اند لهذا بحکم شکل ل قسی واقعه ازین دو عظیمه بین المتوازیه متساوی باشند
ازین جهت دو قوس ه ع ط قه نیز متساوی باشند وهمچنین ل ه ص ط وچون دائره اط قه قطع
کرده ست دائره ع قه ف را وگذشته ست بر دو قطب آن بنابران بحکم شکل یه تنصیف
آن بر قوائم نماید پس گویا از قطر دائره ع قه ف که از نقطه قه خارج باشد قطعه قه ط مع قوسی که بدان متصل



ست یا نب امعول ست وقایم ست بر سطح دائره ع قه ف باوجودیکه
از نصف دائره کلان نیست وجدا کرده شد ازان قطعه قوس ط قه
اصغر از نصف قطعه زیرا که جزو آنه نصف قطعه ست پس بحکم شکل مج
وتر ط قه کوتاه ترین خطوط باشد که از ط سوی محیط دائره ع قه ف کشیده شود پس وتر ط قه
از وتر ط ک اقصر باشد ازین هم قوس ط ک اعظم بود از قوس ط قه و مانند این بیان گوئیم که بنابر
قائم بودن قطعه صه بر قطر دائره ل صه م قوس ط ح اعظم ست از قوس ط صه وازانجا که سطح دائره
ب ر ج که عظیمه ست فصل دو دائره اط قه ه ط ک را بر مرکز کره ملاقی است بحکم شکل ه د ه ط صه
موازی اوست بر سطح کره وظاهرست که هر متوازی که میان دو دائره ب ر ج ه ط صه باشد

فصل مشترک مذکور را در سمک کره ملاقی باشد پس دائره ع ق ف چنین بود و بر متوازی که از ه ط سه جانب باشد
فصل مذکور را خارج کره ملاقی شود پس سطح دائره ل ح م فصل مذکور را خارج کره ملاقی گردد دو قوس ی ط ح
از دو جنب تقاطع متساوی اند و هریک از دو قوس ط ق ط صه که مفصول اند از دو سطح متوازی اصغر اند
از ی ط ط ح از این جهت بحکم شکل متقدم ط ق که مفصول است از سطح غیر ملاقی خارج کره اعظم باشد از ط صه که
مفصول است بسبب سطح ملاقی و ه ع مثل ط ق است و ه ل مثل ط صه پس ه ع نیز اعظم باشد از ه ل و هو المطلوب
مح [illegible] وقتیکه قطب دوائر متوازیه بر دائره عظیمه باشد و قطع کند آن عظیمه را دو عظیمه دیگر بر زوایای قائمه
که یکی منجمله متوازیه باشد و دیگری مائل بر متوازیه و جدا کرده شود از مائل قوسهای متساویه متصله علی الولاء
در جهت واحد از اعظم المتوازیه بعده رسم کرده شوند دوائر عظام که بر نقاط حادثه و قطب متوازیه
گذرند پس این دوائر مرسومه جدا می کنند میان خودها از اعظم المتوازیه قسی مختلفه آنکه قریب تر بود از عظیمه اولی
اعظم باشد از انکه بعید بود مانند قطب آ که بر عظیمه آ ح است و قطع کردند آنرا دو عظیمه ب ز ح ه ز
بر قوائم و ب ز ح اعظم متوازیه است و ه ز مائل است بران و جدا کنیم از ه ز مائله دو قوس
ط ی ط ح متوالیه در یک جهت از متوازیه ب ز ح و رسم کنیم دوائر عظام که بر قطب آ و نقاط ی ط ح
گذرند بقوت شکل ک و آن دوائر آ ح ل آ ط م آ ک ه اند پس از اعظم متوازیه دو قوس ل م
م ن جدا کنند گوئیم که قوس ل م که قریب است بعظیمه آ ب ح اعظم باشد از قوس م ن که بعید است و رسم کنیم
بر قطب دوائر متوازیه که بنقاط ح ط گذرند و آن دوائر س ح ع ف ط ق ر ک شه اند پس قوس ر ق
اعظم خواهد بود از قوس ق شه چنانچه در شکل متقدم گذشت و بحکم شکل ل قوس ر ق مساویست
مر قوس ط ث را و قوس ق شه مر قوس ط ک را پس ث ط اعظم باشد از قوس ط ک و جدا کنیم قوس ط خ
از دائره آ ط م مساوی قوس ط ث و قوس ح ط بالفعل برابر است ط ک را از ین باعث بحکم
شکل [illegible] خط واصل میان ح ث برابر باشد خط واصل را میان ح ک و رسم کنیم بر قطب آ
ببعد آ خ متوازیه خ ظ صه و چون دائره آ ک ه عظیمه گذشته است بقطب دائره خ ظ صه از ین
جهت بحکم شکل یه تنصیف آن بر قوائم نماید و از انجا که دو دائره ب ز ح خ ظ صه متوازی اند
قطع کرده اند سطح دائره آ ک ه را لهذا بحکم شکل ح اذه دو فصل آنها متوازی باشند و چون دو
دائره آ ک ه ب ز ح عظیمه اند فصل آنها بحکم شکل یا قطر آنها باشد که از نقطه ه خارج است و فصل دو
دائره آ ک ه خ ظ صه موازیست مر این قطر را از ین جهت فصل مذکور وتر دائره آ ک ه باشد که از
نقطه ی خارج است پس این دو وتر دائره آ ک ه را لامحاله بدو قسم مختلف نموده باشد بنوعیکه قسم اعظم جانب ه افتد

چنین در بین بنگام بر بن منا بر سبعت که رسم کرده شد بز کن در دایره عظیمه زکو بع قوس متصل خود که غیر اعظم است

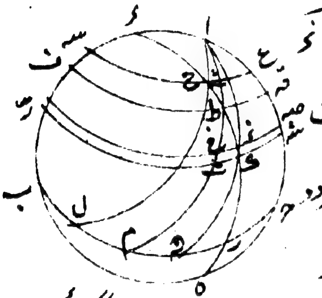
از نصف دایره و قوم است بر سطح دایره اتح دو قسمت نموده شد برین نقطه بدو قسم مختلف که اصغر

قسم آن قوس خ زوست پس وتر خ ز اقصر باشد از خط واصل میان خ ک بحکم شکل مج ۴۳ وخط واصل میان

خ ک مساوی بود خطی را که واصل باشد میان خ ث پس وتر خ ث اطول باشد از وتر خ ز و چون

دایره ح ز صه از مرکز کره قریب ترست بنسبت دایره سح ع از ین جهت دایره خ ز صه اعظم باشد از

دایره سح ع بحکم شکل ه و ح ث که وترست در دایره صغری اطول است از خ ز که وترست در دایره



کبری لهذا قوس ح ث اعظم باشد از قوس دایره خود که شبیه باشد بقوس خ ز

و قوس ح ث شبیه است بقوس ل م بحکم شکل ل ۳۰ و همچنین قوس خ ز شبیه است

بقوس م ه پس قوس ل م اعظم باشد از قوسی که شبیه م ه است و چون این هردو

قوس از دایره واحداند لهذا قوس ل م اعظم باشد از قوس م ه وهو المراد

مط * وقتیکه مماس شود دایره عظیمه در کره یکی از دوایر متوازیه و نظیر آن را و عظیمه دیگر مائل

باشد بر ان متوازیه که مماس شود دو متوازیه دیگر را که اعظم باشند از ان دو متوازیه که عظیمه اولی

آنها را مماس است بوجهیکه موضع تماس بر عظیمه اولی باشد و جدا کرده شود ازین مائله قوسهای متساویه

متصل متوالیه در جهت واحد از اعظم المتوازیه و رسم کرده شوند دوایر متوازیه بنوعیکه بر نقاط

حادثه گذرند پس این دوایر مرسومه جدا میکنند فیما بین خود از عظیمه اولی قسی مختلفه آنکه قریب بود از اعظم المتوازیه

اعظم باشد از انکه بعید بود پس گو که مماس شود عظیمه اح دایره ا ز را که متوازیه است و عظیمه دیگر که مائل است بر

متوازیه ه ز ح باشد و این دایره مماس است مر دو دایره متوازیه دیگر را که اعظم اند از دایره ا ز

بر دو نقطه ه ح که بر محیط عظیمه ا ح اند و باید که اعظم متوازیه ه ز ح باشد و جدا کنیم از مائله دو قوس

ا ک ک ط متساوی متوالی و رسم کنیم دوایر متوازیه که بر نقاط ل ک ط مرور کنند و ان دوایر م ط ه

سه ک ع و ل قه اند پس گوئیم که قوس ف سه اعظم باشد از قوس سه م و رسم کنیم بقوت شکل لب ۳۲ دایره

عظیمه که ا ز را مماس شود و بر نقطه ک بگذرد و آن دایره ی ک راست و گوئیم که نصف دایره عظیمه که ابتداء

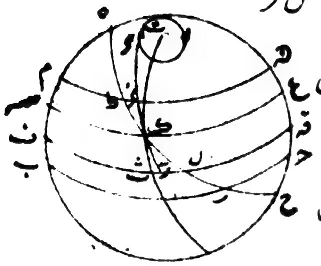
ان از ی است و انتهای آن جانب ک پس قسی واقعه میان متوازیه ازین دو نصف متساوی باشند

بحکم شکل لح ۳۸ و باید که قطب متوازیه نقطه ت باشد و رسم کنیم بقوت شکل ک دایره ت ک ث که بر دو نقطه

ت ک گذرد و چون این دایره مرسومه قطع کرده است دایره ف ل قه را و بر قطبش نیز گذشته است لهذا

بحکم شکل یه منصفش بر قوائم نماید پس دایره ت ک ث قائم باشد بر سطح دایره ف ل قه

و ازینجا ظاهر شد که بر قطر دائره ف ل ق که از نقطه ث بیرون آمده است قطعه ث ک ن معمول است در حالیکه قائم
است بر سطحش و مقسوم است این قطعه بر نقطه ک بدو قسم مختلف که خردترین قسمین ک ن است ازینجهت بحکم شکل
مح وتر ک ث اقصر خطوط باشد که از ک سوی محیط دائره ف ل ق کشیده شود و خطیکه قریب تر باشد از ک ث اقصر
بود از خطیکه بعیدتر بود ازان پس وتر ک ل اطول باشد از وتر ک ر و مثل این بیان بعینه توضیح کنیم که وتر ک ط اطول
است از وتر ک ی و ازانجا که دو دائره ی ک ز ه ک ح عظیمه متقاطع اند بر ک و جدا کرده شد از دو جانب ک دو قوس
ه ک ل ک ط برابر که هریک کلان تر اند از هریک دو قوس ی ک ر ک ز و مثل انکه در شکل قح



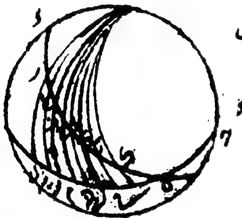
گذشت بیان کنیم که سطح دائره م ط ه که منجمله متوازیست ملاقیست فصل
دو دائره ه ک ح ی ک ر را خارج کره از جهت ک ازین مر بحکم شکل لو قوس ر ک
که منفصل است بسبب سطح ف ل ق غیر ملاقی اعظم باشد از قوس ی ک که منفصل است
بسبب سطح م ط ه ملاقی لیکن ک ر برابر س ت است بنابر بودن آنها میان دو متوازیه و ک ی
مساوی است س م را ازین سبب س ت کلان تر باشد از س م و هو المطلوب ※ قه ※

هرگاه مماس شود دائره عظیمه در کره دو متوازیه را و عظیمه دیگر مائل بر ان متوازیه مماس گردد
دو متوازیه دیگر را که اعظم باشند از دو متوازیه اولی بنوعیکه نقطه این تماس بر عظیمه اولی باشد و جدا
کرده شود ازین مائله قسی متساویه متصل علی الولاء در یک جهت از اعظم المتوازیه و رسم
کرده شوند دوائر عظام که بر نقاط حادثه مرور نمایند و مماس شوند آن متوازی را که دائره عظیمه اولی
آنرا مماس است پس جدا می کنند این دوائر مرسومه مماسه از اعظم المتوازیه قسی مختلف انکه قریب بود از اعظم
المتوازیه اعظم باشد از انکه بعید بود و باید که عظیمه ا ت ح مماس شود در کره دائره ا ی را بر نقطه ا که منجمله
متوازیه است و عظیمه ه ر ح مائل باشد بر متوازیه که مماس است مر دو دائره متوازیه دیگر را که اعظم اند از
دائره ا ی و نظیر آن بر دو نقطه ه ح که بر محیط دائره ا ت ح اند و ت ر اعظم المتوازیه باشد و جدا کنیم از دائره
ه ر ح مائله دو قوس ح ط ط ک متساوی و متصل در جهت واحد از دائره ب ر و رسم کنیم بقوت شکل
لد دوائر عظام که بر نقاط ح ط ک مرور نمایند و دائره ا ی را بر نقاط ء م س مماس شوند و آن دوائر ی ح ل
م ط ق س ک غ اند و رسم کنیم متوازیه ف ح ق ر ط م ن ت ک که بنقاط ح ط ک بگذرند و بحکم شکل متقدم
ظاهر است که قوس ر ن ت اعظم خواهد بود از قوس ر ق لیکن قوس ر ن ت مساویست قوس ط ت
را و قوس ر ق قوس ط ق را بحکم شکل لج ازین جهت قوس ط ت اعظم باشد از قوس ط ق و جدا کنیم
از قوس ط ت ط ث مثل ط ق و قوس ط ک مساویست قوس ط ح را بالعکس ازین جهت بحکم شکل قه

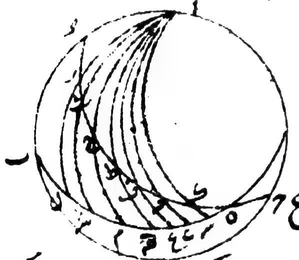
خط واصل میان فح مساوی باشد خطی را که واصل بود میان ث ک و رسم کنیم متوازیه ح ث ن را که بنقطه ث
گذرد و باید که قطب متوازیه نقطه ه باشد و رسم کنیم عظیمه که بر دو نقطه ه ع گذرد بقوت شکل ک
و چون عظیمه ه ع بقطب دائره ب ر گذشته است ازین جهت تنصیفش بر قوائم نماید بحکم شکل یه و
چون دائره ه ع بر سطح دائره س ر قائم است و دائره ه ع از دائره ه ع بجهت ا ه س واقع
است ازین باعث درین جهت دائره ه ع بر سطح دائره س ر مائل باشد پس س ر نیز بر ه ع بجهت
ه مائل بود و چون سطح دو دائره ب ر ح ث ن متوازی اند و واقع شد بر آنها سطح ه ع پس بحکم شکل

ح اره فصل آن دو سطح باین سطح متوازی باشند لیکن فصل س ر با ه ع قطر ه ع
است پس فصل دائره ح ث ن با ه ع وتر آن باشد و این وتر دائره ه ع را
بدو قسم مختلف قسمت نماید بنوعیکه قطعه عظمی بناحیه ه باشد و ساخته شد بران وتر قطعه
ث ن کمتر از نصف دائره مع قوس متصل خود که مائل ... بر قطعه دائره ه ع غیر از اعظم است از
دائره و قسمت نموده شد آن قطعه بر نقطه ث بدو قسم مختلف که اصغر قسم آن قوس ث ن است ازین باعث
بحکم شکل ۴۳ وتر قوس ث ه اقصر خطوط باشد که از ث سوی قوس اعظم قطعه از دو قطعه دائره ه ع کشیده شود
ازین جهت وتر ث ن کوتاه تر باشد از وتر ث ک که مساوی است مر وتر ح ق را پس وتر ح ق نیز اطول
باشد از وتر ث ن و چون دائره ح ث ن قریب مرکز کره است لهذا اعظم باشد از دائره ف ح ق و وتر ح ق که از
دائره صغری است اطول است از وتر ث ن که از دائره کبری است ازین جهت قوس ح ق کلان تر باشد
از قوس دائره خود که شبیه باشد ث ن را و لیکن قوس ح ق شبیه است قوس ل ه را و ث ن مر ع ه را بحکم شکل لج ۴۲
لهذا قوس ل ه اعظم باشد از قوس دائره خود که شبیه باشد مر قوس ه ع را و چون این هر دو قوس از دائره واحد
اند لهذا ل ه اعظم باشد از ه ع و همین مطلوبست .:. نا .:. هرگاه قطب دو دائره متوازیه
در کره بر دائره عظیمه باشد و قطع کند آن عظیمه را دو عظیمه دیگر بزوایای قائمه که یکی آنها از متوازیه
باشد و دیگری مائل بر متوازیه و جدا کرده شود از مائله قسی متساویه غیر متصل علی الولاء در یک جهت از اعظم
المتوازیه بعده رسم کرده شوند دوائر عظام که بگذرند بر قطب متوازیه و بر نقاط حادثه پس آن عظام جدا می کنند از
اعظم المتوازیه میان خود ها قسی مختلفه اعظم ترین قسی آن باشد که قریب بود از عظیمه اولی و باید که عظیمه اولی
ا ب ح باشد و قطب متوازیه نقطه ا که بر محیط ا ب ح است و دو عظیمه قائمه بر ا ب ح که اول از متوازیه است
و دوم مائل بر متوازیه دو دائره ه ب ز ه ح باشند و دو قوس مفصول متساوی غیر متصل ز ح ط ک باشند
و رسم کنیم دوائر عظام بقوت شکل ک که بنقطه ا و نقاط ز ح ط ک گذرند و آن دوائر ا ز ل ا ح م ا ط ه

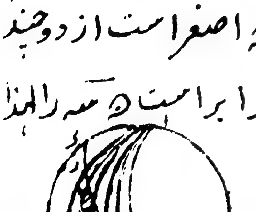
اےسه اند پس گوئیم که قوس ل م که قریب بدائره اے ه است اعظم باشد از قوس ه سه و بهر اثبات مدعا گوئیم که
قوس ح ط مشارک باشد بدو قوس رح طک در مقدار یا غیر مشارک و اول مشارک باشند و تقسیم کنیم دو
قوس رح طک را بمقداری که مشترک میانه است بر وجهی که تصریحش در آخر این شکل خواهد آمد بر نقاط ع
ق ف ر و رسم کنیم دوائر عظام که بدین نقاط و قطب اگذرند و آن دوائر ع شه ف ث ق ث



ره اند و از آنجا که قوسهای رع ع ق ف ح ح ط ط ف ف ق ر ک مساوی متصل علی الولاء
اند لهذا بحکم شکل مح قسی ل شه شه ث ث م ه … خ سه متوالیه مختلف باشند که
اعظم آنها قوس ل شه باشد و آنکه قریب بود ل شه اعظم باشد از آنکه بعید بود علی الترتیب و چون هر یک از سه
قوس ل شه شه ث ث م اعظم اند از هر واحد قسی ه ث … خ لهذا جمیع قوس ل م اعظم باشد از جمیع ه سه
بدو ح ط غیر مشارک باشد مر رح طک را و درین هنگام دلیل خلف آریم و گوئیم که ل م اگر اعظم نباشد از
ه سه پس مساوی باشد یا اصغر و باید که اول اصغر باشد چنانچه در صورت دوم است و باید که از ه سه
قوس ه ع مثل ل م جدا کنیم و رسم کنیم دائره عظیمه که بر نقطه ا و ع گذرد و دائره … را بر ق قطع کند و آن دائره
ع ق باشد من بعد آن طلب کنیم قوسی که اعظم باشد از قوس ط ق و اصغر از قوس طک و مشارک باشد
قوس ح ط را و باید که آن قوس ط ق باشد و طلب وجدان این قوس نیز در آخر این شکل بیان کرده
خواهد شد و جدا کنیم ح ث مثل ط ق و رسم کنیم دو عظیمه که بر نقطه ا و بر نقطه ث ق گذرند و آن دو
دائره ث شه ق ث باشند و از آنجا که ح ث مساویست ط ق را و قوس ح ط



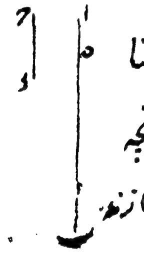
مشارک است مر ح ث ط ق را لهذا بحکم صورت اول م شه اعظم باشد
از ه ث و ل م کل اعظم است از شه م جزو همچنین ه ث اعظم است از ه ع
پس قوس ل م اعظم کثیر باشد از ه ع و سابق مساوی بود این خلف است پس قوس ل م اصغر نباشد از قوس
ه سه من بعد آن باید که ل م مساوی باشد مر ه سه را چنانچه در صورت سیوم است و تنصیف کنیم دو قوس
رح طک را بر دو نقطه ع ق و رسم کنیم دو عظیمه که بر نقطه ا و دو نقطه ع ق گذرد و آن دو دائره ع ق
ق ث باشند و چون قوس رع برابر است قوس ع ح را از این جهت بحکم شکل مح قوس ل ق اعظم
باشد از قوس ق م پس ل م اعظم باشد از دو چند قوس ق م همچنین بیان کنیم که سه ه اصغر است از دو چند
ث ث زیرا که ه ث اعظم است از ث سه بنابر تساوی ط ق ق ک و چون ل م برابر است ه سه را لهذا



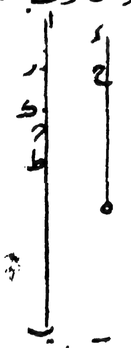
م سه نیز اعظم باشد از دو چند م ق و اصغر است از ضعف ه ط و این معنی صورت
نبندد مگر وقتیکه م ق اصغر باشد از ه ث و این محال است چنانچه در صورت

دوم گذشت پس ل م برابر ه نباشد و نه اصغر لهذا خواه نخواه کلان تر باشد و همین ست مراد ما

* فائده * طریق پیدا کردن عاد میان دو قدر مشترک مانند اب ج د آنست که امثال ج د اقل از اب اکثر مرة بعد اخری اسقاط کنیم تا اه اقل از ج د باقی ماند و همچنین از ج د امثال اه اسقاط کنیم پس اگر اه ج د را فنا سازد اه مطلوب باشد والا امثال لقیه اخیر را از بقیه سابق طرح داده باشیم و ضرورست که بمرتبه از مراتب طرح عاد مشترک پیدا شود زیرا که اب ج د مشترک مفروض ست و درینجا مثلا آن عاد اه است پس اه مفنی اب ج د معًا باشد و افنای ج د خود ظاهر ست و اما افنای اب

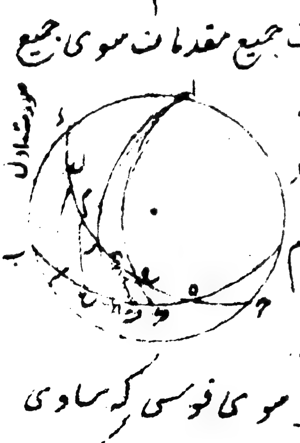


برای آنست که چون ج د ب ه را فنا می کند لهذا اه نیز ب ه را فنا سازد و اه نفس خود را نیز فنا می کند پس مجموع اب را هم فنا سازد و اگر اب ج د دو قوس باشند از دائره متساوی چنانچه در شکل ست پس طریق طرحش آنست که مثل وتر ج د در قوس اب او تار متساویه متوالیه رسم سازند بقوت شکل ل از م تا و تر اه اقل از وتر ج د باقی ماند و همچنین در قوس ج د امثال وتر اه رسم نمائیم تا بعینه مطلوب حاصل آید اما طریق پیدا کردن مقداریکه اعظم باشد از مقداری و اصغر بود از مقدار دیگر و مشارک باشد



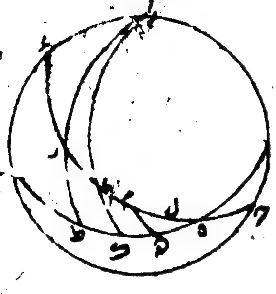
مقدار مفروض را آنست که فرض کنیم دو مقدار اب ب ج را غیر متساوی و د ه مقدار ثالث از جنس آنها و می خواهیم که مقداری موجود گردد که از اب اصغر باشد و از ب ج اعظم و مشارک بود د ه را پس تنصیف کنیم اج را بر ز و ز ه را مرة بعد اخری تا جزوی از سلسله تنصیف اصغر حاصل شود از ج ز و باید که آن جزء د ح باشد و تقدیر ب ج بد ح کنیم بدین طور که نقصان کنیم د ح را از ب ج مرة بعد اخری تا ب ج فنا شود یا مقداری کمتر از د ح باقی ماند مثل ط ج و هر گاه بر ب ط مقدار د ح را زیاده کنیم ب ك شود گوئیم که نقطه ك واقع نشود مگر میان ز ج زیرا که ط ج اقل ست از د ح و ط ز را طول کثیر ست از د ح پس ب ك مقداریست که از ب ج اعظم ست و از اب اصغر و مشترک ست د ه را بقدر د ح * نب * وقتیکه باشد قطب دوائر متوازیه در کره برابر دائره عظیمه وقطع کند آن عظیمه را دو عظیمه دیگر بزوایای قائمه که یکی از آن اعظم متوازیه باشد و دیگری مائل بر منطقه از یه نشان کرده شود بر مائل از دو نقطه در جانب واحد از اعظم المتوازیه هر چون که اتفاق افتد و رسم کرده شوند دو دائره عظیمه که بر قطب متوازیه و دو نقطه مذکوره مرور کنند و از اعظم المتوازیه جدا کنند پس نسبت قوسی که واقع باشد از اعظم المتوازیه میان عظیمه اولی و عظیمه که گذشته سمت قطعه که متصل عظیمه اولی ست سوی قوسی که واقع است از مائله میان دو عظیمه مذکوره مانند نسبت قوسیکه واقع باشد از متوازیه میان عظیمتین سوی قوسی که اصغر باشد

اندس مائلہ کہ میان دو نقطہ مذکورہ واقع است دو من کنیم عظیمۀ ولی را ا ب ج و قطب متوازیہ نقطہ آ و دو منتصف را تمام
اندبرا ب جہ و دو دائرہ ا ج ب ہ اندکہ اولی مائلہ است و ثانی از متوازیہ و تعیین کنیم بر دو ہ دو ہ دو نقطہ ... در
جانب واحد از دائرہ ب ہ بہر طوریکہ اتفاق افتد و رسم کنیم دو عظیمہ از ط اح ک کہ بقوت شکل ... بر نقطہ ط
ز ح گذرند و متوازیہ ب ہ را بر ط و ک قطع کنند پس گوئیم کہ نسبت قوس ب ط سوی قوس ی ز چون نسبت
قوس ط ک است سوی قوسی کہ اصغر باشد از قوس ز ح واین از برای آنست کہ قوس ز ح یا مشارک باشد ی ز را
در مقدار یا غیر مشارک و باید کہ اول مشارک باشد چنانچہ در صورت اول است و تقسیم کنیم ی ز ز ح را بدان
مقدار مشترک بر نقاط ل م ہ و رسم کنیم دوائر عظام کہ بر آ و نقاط ل م ہ گذرند و آن دوائر
ل س م ع ہ ف اند و چون قوسہای ی ل ل م م ز ز ہ ہ ح خمسہ متساوی متصل
علی الولاء اند لہذا بحکم شکل مح قسی ب س س ع ع ط ط ف ف ک کہ متصل و متوالی اند ہر یک
از صاحب خود اصغر باشند علی الترتیب و ب س اعظم آنہا باشد و قوسی کہ قریب بود بدان
اعظم باشد از انکہ بعید بود و چون عدد ب س س ع ع ط مانند عدد ی ل ل م م ز است
و عدد ط ف ف ک چون عدد ز ہ ہ ح است لہذا نسبت ب ط سوی ی ز اعظم باشد
از نسبت ط ک سوی ز ح و تصریحش چنانست کہ ب س اعظم باشد از س ع و ی ل مساوی
ل م است پس نسبت ب س سوی ی ل اعظم باشد از نسبت س ع سوی ی ل اعنی ل م بحکم
شکل ح از ہ و این مستلزم است کہ نسبت جمیع ب ع سوی ی م اعظم باشد از نسبت س ع سوی ل م و
ہمچنین س ع اعظم است از ع ط پس نسبت س ع سوی ل م اعظم باشد از نسبت ع ط سوی
ل م اعنی م ز و ہمچنین نسبت ہر مقدم کہ قریب است بقوس ب س سوی تالیش اعظم است از نسبت
مقدمی کہ قریب بقوس ف ک باشد سوی تالی خود و این مستلزم است کہ نسبت جمیع مقدمات سوی جمیع
توالی اعظم باشد از نسبت بعض مقدمات سوی نظیر خود از توالی از ین جہت



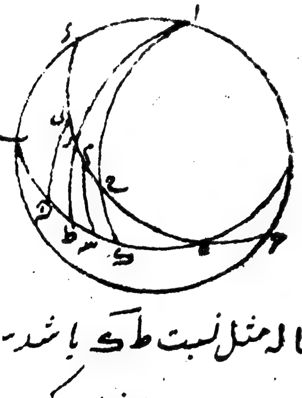
نسبت ب ط سوی ی ز مانند نسبت ط ک سوی قوسی بود کہ اصغر باشد
از قوس ز ح من بعد آن ز ح غیر مشارک باشد مر ی ز را و درین ہنگام
نسبت ب ط سوی ی ز چون نسبت ط ک سوی قوسی کہ اصغر از ز ح است
باشد پس مثل نسبت ط ک سوی قوسی باشد کہ اعظم از ز ح بود یا سوی قوسی کہ مساوی
ز ح باشد و باید کہ اول سوی قوس ز ل بود کہ اعظم است از ز ح چنانچہ در صورت دوم است و طلب کنیم قوسی
کہ اصغر باشد از ز ل و اعظم بود از ز ح و مشارک باشد ی ز را و آن قوس ز م است

بسم کنیم دایره که بدو نقطهٔ آ م گذرد و آن دایره م ه ست و از آنجا که قوس ز م اعظم است از قوس
ده بحکم صورت اول نسبت ب ط سوی د ز چون نسبت ط م باشد سوی قوسی که اصغر بود از
وی د ز بالفرض چون نسبت ط ک سوی ز ل بود پس نسبت ط ک
سوی ز ل چون نسبت ط ه سوی قوسی که اصغر بود از ز م و ط ک اصغر است از ط ه



صورت دوم

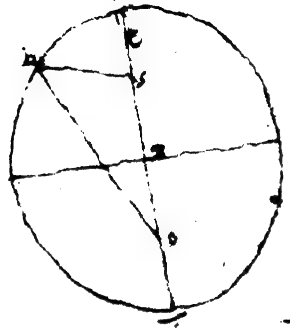
پس ز ل اصغر کثیر باشد از ز م با وجودیکه ز ل اعظم است از ز م و این خلف است
پس نسبت مذکوره مثل نسبت ط ک سوی قوسیکه اعظم از ز ح باشد نباشد بعد نسبت
ب ط سوی د ز مثل نسبت ط ک سوی ز ح باشد و اگر این ممکن بود چنانچه در صورت سیوم است پس تنصیف کنیم
و قوس د ز ح بر دو نقطهٔ ل م و رسم کنیم دو عظیمه که بر نقطهٔ آ و دو نقطهٔ ل م گذرند و آن دو عظیمه ل ه
م سه باشند و چونکه د ل مساویست ل ز را از این جهت ب ه اعظم باشد از ه ا بحکم شکل
پس ب ط اعظم باشد از د و چند ه ط و مثل این بیان ظاهر است که ط ک اصغر است از دو چند
لهذا نسبت ب ط سوی ط ک اعظم باشد از نسبت ه ط سوی ط سه و نسبت ب ط سوی د ز بالفرض
مانند نسبت ط ک سوی ز ح بود و بعد ابدال این نسبت نسبت ب ط سوی ط ک چون نسبت د ز سوی
ز ح یعنی ز ل سوی ز م زیرا که نسبت اجزا چون نسبت کل ها باشد و چون ابدال نسبت کنیم باشد نسبت ط ه
سوی ل ز اصغر از نسبت ط سه سوی ز م چنانچه تأمل در شکل له از م ظاهر است و نسبت
ه ط سوی ل ز اصغر است از نسبت ب ه سوی د ل زیرا که ه ط اصغر است از ب ه



صورت سیوم

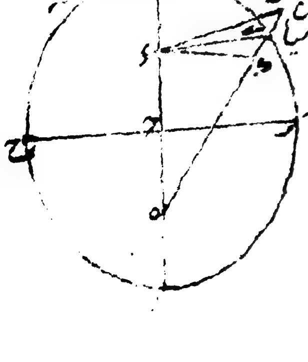
و ل ز مساویست د ل را و چون نسبتهای معلوم را جمع کنیم نسبت
ب ط سوی د ز اصغر باشد از نسبت ط سه سوی ز م یعنی مانند
نسبت ط سه سوی قوسی که اعظم باشد از ز م و این محال
است زیرا که بطلانش در صورت دوم گذشت پس نسبت
ب ط سوی د ز مثل نسبت ط ک سوی ز ح نیز باشد لهذا لامحاله مثل نسبت ط ک باشد سوی
قوسی که اصغر از ز ح باشد و هو المراد * نح ** میخواهیم که سطح
بیضی رسم کنیم بر خط مفروض و باید که خط آ ب باشد منصف بر ج و از دو جنب نقطه
ج از اصل خط کیف ما اتفق دو خط ج د ج ه متساوی جدا کنیم و بگیریم ریسمانی بار یک
معقد الطرفین که طولش مع فرجه دو عقده مثل خط آ ب باشد و قبل از دادن عقده سوی
متسلک کرده باشیم و هر دو طرف ریسمان مذکور را بدو نقطهٔ د ه [ا] ببط ن صیم

ازد وصل باریک ه دا راس مثل دو پای پرگار ونوک سوزن را المتصل سوراخ ست ...
بگردانیم تا زنوک مذکور علی نسبة بحیط دائره رسم سازد وهمین خط محیط بیضی خواهد بود زیراکه چون
خیط بقدر آنکه گرفته شده ست مز و رشد که طرف سوزن بدو نقطه
آن کذرد چه اگر برآنکذرد پس بعد اخراج ب آ بر نقطه آ کذرد درینصورت
قدر ریسمان بقدر مجموع ه ز ز ز باشد و ه ز را طول ست از ه آ یعنی
از ه ت و ه آ اطول ست از ه آ درین هنگام طول خیط اطول کثیر باشد

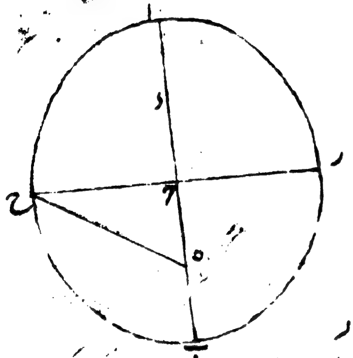
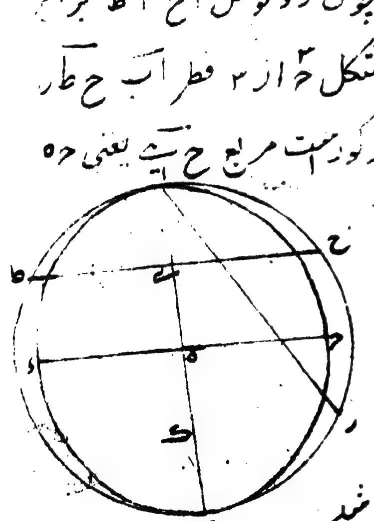


از آب این خلف ست زیراکه مساوی آب ماخوذ بود واگر سر سوزن بر نقطه
ح که میان آ ه بکذرد درینصورت طول خیط بقدر مجموع ه ح ه ح باشد و ه ح
اقصر ست از ه ح ا نعه آ اعنی ه ت پس درینصورت امتداد خیط اصغر باشد از آب این هم خلف ست و نیز
بیان کنیم که هر نقطه که بر محیط ا ط ب باشد مثلا نقطه ط دو خط خارج از ان سوی دو نقطه ه ه مجموعا مساوی
آب قطر اطول باشد زیراکه ظاهر ست که مجموع این دو خط بعینه مقدار ریسمانست که برابر قطر آب ست
پس سطح ا ط ب بضرورت بیضی باشد زیراکه جامع شرایط حد خود ست که در حز اول گذشت
* **ند** * خطی که خط آب را بر منتصف ح متقاطع بر قوائم باشد منتهی از دو جانب تا محیط شود اقصر
از آب می باشد و نقطه ح منتصف این خط نیز میباشد مثلا خط ی ح ک اقصر ست از قطر آب و وصل کنیم ی
ه ک را و چون مربع ه ی یعنی آ ح مساویست مجموع دو مربع ی ح ح ه را ازینجهت

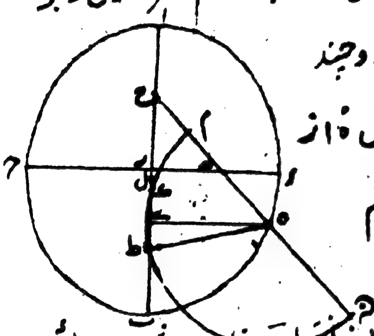
ی ح اقصر باشد از آ ح لهذا ی ک دو چند ی ح اقصر باشد از آب که دو چند آ ح ست
و چون ه ک برابر آ ح یعنی ه ی ست لهذا در دو مثلث ه ح ی ه ح ک قائم الزاویه
مجموع دو مربع ه ح ح ی برابر مجموع دو مربع ه ح ح ک ست و چون مربع ه ح مشترک را اسقاط نمائیم باقی ماند
مربع ح ی مساوی مربع ح ک پس ح ی ح ک متساوی باشند و ی ک بر ح تنصیف قبول کرده باشند و آب می
ست بقطر اطول بیضی و ی ک بقطر اقصر و ح بمرکز و دو نقطه ه ه موسوم اند بدو نقطه تقسیم * **نه** * نقطه
که بیرون سطح بیضی باشد و وصل کرده شود میان آن نقطه و دو نقطه تقسیم دو خط پس مجموع این دو خط از قطر
اطول باشد و همچنین مجموع هر دو خط واصل میان نقطه که داخل سطح بیضی باشد و میان
دو نقطه تقسیم اقصر باشد از قطر اطول مثلا از نقطه ط که خارج بیضوی ا ح ب ...



افتاده است و وصل کرده شد دو خط ط ه ط ه گوئیم که این دو خط معا اطول اند
از قطر آب باید که ... موضع قطع خط ط ه با ... محیط را

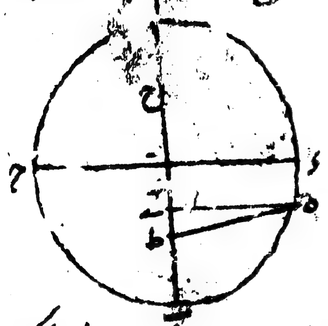
وصل کنیم و ته ی را پس مجموع ی ط ط ه اطول است از ی ه و بگردانیم ... است پس مجموع ه ط ط ه
اطول را حاصل آید از مجموع ه ته ی ته یعنی از قطر آب و هو المطلوب بعده معلن نیم ... نقطه ... و وصل کنیم
و ته ی پس گوئیم که مجموع دو خطه ته ی اقصر اند از آب ظاهر است که از مجموع ... ی اقصر اند ❊
❊ مربع نصف قطر اقصر یعنی مساوی می باشد سطح دو قسم قطر اطول را که یکی از دو نقطه تقسیم منقسم
شده باشد و باید که سطح یعنی از ه ح باشد و قطر اطولش آب و اقصرش ز ح متناصف بر ح گوئیم که مربع
ح ح مساویست سطح آه را در ه ب و وصل کنیم ح ه را و گوئیم که چون آب

تنصیف کرده شده است بر ح و باز مقسوم است بر ه از ین جهت سطح
آه قسمی در ه ب قسم دوم با مربع ح ه که تفاضل نصف و قسم است مساویست
مربع ح ب نصف را بحکم شکل ما از ۲ یعنی مربع ح ه را بلکه و مربع
ح ح ح ه را و ساقط کردانیم مربع ح ه مشترک را باقی ماند سطح آه در
ه ب مساوی مربع ح ح و همین مطلوبست ❊ نز ❊ میخواهیم که شکل بیضوی رسم کنیم که
قطر اطول و اقصرش مساوی دو خط مفروض باشد مانند دو خط آب ح ی و باید که این
دو خط متقاطع و متناصف بر ه بزوایای قائمه باشند بعده رسم کنیم بر مرکز ه بگردانیدن
آب اطول قطر دائره از آ ب و رسم کنیم و تر آز مثل ح ی بقوت شکل ل از ۳ تنصیف
کنیم قوس آز را بر ح و جدا کنیم قوس اط مثل اح و ظاهر است که قوس ح اط برابر قوس اح ز
باشد پس و ترش که ح ط است برابر و تر آز یعنی ح ی باشد و چون دو قوس اح اط برابر
اند نصف دو زاویه ا ه ح ا ه ط قائمه باشند و بحکم شکل ح از ۲ قطر آب ح ط را
بر ی تنصیف نموده باشد و مطابق بیانی که در شکل مط از ۲ مذکور است مربع ح ی یعنی ه ح

مساوی سطح ب ی در ی آ باشد و چون از حکم شکل متقدم ثابت است
که مربع نصف قطر اقصر برابر میباشد سطح دو قسم قطر اطول را که
یکی از دو نقطه تقسیم منقسم باشد پس ثابت شد که ی یکی
از دو نقطه تقسیم باشد مر آن سطح بیضی را که دو قطر آن آب
ح ی باشند و جدا کنیم از ه ت ه ک مثل ه ی پس ک دوم نقطه تقسیم باشد
اکنون بقوت شکل نح سطح احت ی بیضی رسم کنیم و هو المراد ❊ ابانه ❊ و از ین بیان واضح گشت
طریق تقسیم خطی بدو قسم بنوعیکه این هر دو قسم طرفین باشند در نسبت برابر ... خطی مفروض

بگذاریم بعث اصل خا عمود * ش * هر نقطه که بر محیط بیضی بر غیر اطراف قطرین باشد
گرده شود ا از ا عمود بر قطر اطول و خطی دیگر وصل کرده شود میان همان نقطه
پس نسبت نصف قطر اطول سوی بعد این نقطه از مرکز چون نسبت مقداری بود از قطر که محصور با
میان موقع عمود و مرکز سوی فصل نصف قطرا ایل بر خط خارج و گوگه باشد بر بیضی اب ح د نقطه ه و ز
مرکز ح طه و نقطه تقسیم و عمود خارج از نقطه ه بر اب قطر اطول ه ی و ه ط خط و اصل میان ه و ط که اقرب
نقطه تقسیم است و جدا کنیم از ب ر ب ک مثل ه ط پس گوئیم که نسبت ب ر سوی ط ر چون نسبت ی ر
سوی ک ر باشد و وصل کنیم ه ح را و رسم کنیم بر مرکز ه ببعد ه ط دائره که ملاقی شود باز دوم قطر اطول را بر نقطه
ل و خط ح ه را قبل اخراج و بعد اخراج بر دو نقطه م ه و از انجا که ط ح دو چند
ط ر است و ل ط دو چند ی ط از ین مر خط ح ل دو چند ر ی باشد بحکم شکل ه از
۴ و نیز چون م ه دو چند ه ط بلکه دو چند ک اهست از ین جهت ح م
باقی ر و چند ر ک باقی باشد و سطح ح ه در ح م مساویست سطح ح ط

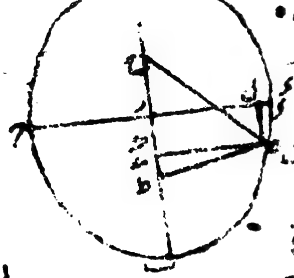


را در ح ل زیرا که این هر دو سطح مساوی اند مربع آن خط را که از نقطه ح خارج شود و دائره
م ط ه را مماس گردد بحکم شکل لو از ۳ و چون این دو سطح برابر اند بحکم شکل لا از ۴
نسبت اضلاع آنها متکافی بود لهذا نسبت ح ه بلکه نسبت اب سوی ح ط چون نسبت
ح ل سوی ح م باشد و لیکن چون نسبت انصاف مثل نسبت اضعاف می باشد لهذا نسبت
ب ر سوی ط ر چون نسبت ی ر سوی ک ر باشد و هو المراد * لط * بعد اعاده شکل
متقدم گوئیم که مربع عمود ه ی مساویست فضل سطح اب را در ی ب بر سطح ح ک در ر ک ط زیرا که
هرگاه ر ب منقسم است بر ک لهذا مجموع دو مربع ب ر و ر ک مساویست مجموع دو چند سطح ب ر در ر ک
و مربع ب ک را بحکم شکل ز از ۲ و چون در شکل متقدم ثابت است که نسبت ب ر سوی ر ط چون نسبت
ی ر سوی ر ک است لهذا سطح ب ر در ر ک مساوی سطح ر ط در ی ر باشد از ین جهت
مجموع دو مربع ب ر و ر ک مساوی مجموع دو چند سطح ر ط در ی ر و مربع ب ک یعنی مربع ه ط بلکه
دو مربع ه ی و ی ط باشد و این مجموع دو چند سطح ر ط در ی ر با مربع ی ط مساویست دو مربع
ر ط و ی ر را بحکم شکل د از ۲ لهذا مجموع دو مربع ب ر و ر ک مساوی باشد مجموع سه مربعات ر ط
ی ر و ه ی لیکن مجموع دو مربع ب ر و ر ک برابر است مجموع سطح اب ی را در ی ب و دو مربع
ر ی و ر ک را بحکم شکل ه از ۲ و همچنین مجموع سه مربعات ر ط ی ر و ه ی برابر است مجموع سطح

ع زیه ... با
زه ... وی باشد



... در کط و مربعات زک زبه ه یه را از ین باعث سطح ایه در یب تب او
کط با مربعات زع زیه ه یه پس سطح ایه در یه تب با دو مربع
ح ک کط را با مربعات زک زیه ه یه و اسقاط کنیم
از ین دو صنف متساویه دو مربع زب زک مشترک را باقی ماند
سطح ایه در یه تب مساوی مجموع سطح ح ک در کط و مربع
ه یه را پس ثابت شد که مربع ه یه برابر است فصل سطح ا ب
یه تب را بر سطح ح ک کط و هو المراد * هیهه * هرگاه خارج شود عمودی از نقطهٔ که
بر محیط معینی باشد بر یکی از دو قطر آن پس نسبت مربع آن قطر سوی مربع قطر دیگر چون نسبت سطح دو قسم قطر باشد
سوی مربع عمود مثلا خارج شد عمود ه یه اول بر قطر اطول اب گوییم که نسبت مربع اب قطر اطول سوی
مربع حء قطر اقصر چون نسبت سطح ایه در یه تب باشد سوی مربع عمود ه یه و وصل کنیم
ه ط ه ح را و جدا کنیم از ب زب بک مثل ه ط و گوییم که خطوط زب زط زیه زک چهارگانه متناسبه
اند چنانچه در شکل یح گذشت پس مربعات این خطوط اربعه متناسبه خواهند بود بنا بر تالیف نسبت
آنها از نسبت اضلاع لیکن مربع زب برابر است مجموع مربع زیه و سطح ایه را در یه تب
بحکم شکل ما از ب و همچنین مربع زط برابر است مجموع زک و سطح ح ک را در ک ط و هرگاه نسبت
مربع زب سوی مربع زیه چون نسبت مربع زط سوی مربع زک است در صورت ابدال
نسبت اضلاع از ین جهت چون مربع زیه را از معیت سطح ایه یه تب علیحده کنیم و همچنین مربع
زع را از معیت سطح ح ک کط جدا سازیم باقی ماند نسبت مربع زب سوی مربع زط
چون نسبت سطح ایه در یه تب بعینه سوی سطح ح ک در ک ط و ظاهر است که سطح اط
در طب با مربع زط مساوی مربع زب است پس سطح اط در طب فضل مربع زب باشد بر
مربع زط تالی لهذا بعد قلب نسبت حاصل آید نسبت مربع زب سوی سطح اط در طب چون نسبت
سطح ایه در یه تب سوی فضل سطح ح ک در ک ط چنانچه بنص حکم شکل یه و یو از هم ظاهر است
و بحکم شکل متقدم فضل سطح ایه در یه تب بر سطح ح ک در ک ط مربع عمود ه یه است لهذا نسبت
مربع زب سوی سطح اط در طب چون نسبت سطح ایه در یه تب سوی مربع ه یه باشد ولیکن
سطح اط در طب برابر است مربع زه را بحکم شکل لو از ین جهت نسبت مربع زب ... سوی مربع زه چون
نسبت سطح ایه در یه تب سوی مربع ه یه باشد و اب دو چند زب است و همچنین حء دو چند زه است و نسبت

مربع ... اف چون نسبت مربعات انصاف می باشد لهذا نسبت مربع اب سوی مربع ح ز
سطح ا ی ... سوی مربع ه ی باشد اما اگر عمود خارج از نقطه

ب ح ی ز قطر افتد ... انند عمود ه ل درین صورت هم گوییم که نسبت مربع ح ز
سوی مربع ا ب ... نسبت سطح ح ل در ل ی باشد سوی مربع ه ل دلیل اثبات
... بدان زوایا ... قوائم ... ز ل ه ی موازی الاضلاع
باشد و اضلاع متقابله آن متساوی بوند لهذا ز ل مساوی ه ی باشد و ه ل مساوی ی ز و چون از بیان
سابق ثابت است که نسبت مربع ا ب سوی مربع ز ب چون نسبت سطح ا ی در ی ب سوی مربع ه ی است
لهذا بعد عکس نسبت ... مربع ا ز سوی مربع ز ب چون نسبت مربع ه ی سوی سطح ا ی
در ی ب ... برابر است مجموع سطح ح ل در ل ی و مربع ز ل یعنی مربع ه ی را و نیز مربع ز ب
برابر است مجموع سطح ا ی در ی ب و مربع ز ی یعنی مربع ه ل را لهذا نسبت مجموع سطح ح ل در ل ی و مربع
ه ی سوی مجموع سطح ا ی در ی ب و مربع ه ل چون نسبت مربع ه ی سوی سطح ا ی در ی ب باشد
و هرگاه ابدال نسبت کنیم بحکم شکل ید از یه حاصل شود نسبت مجموع سطح ح ل در ل ی و مربع ه ی سوی
مربع ه ی چون نسبت مجموع سطح ا ی در ی ب و مربع ه ل سوی سطح ا ی در ی ب و هرگاه تفصیل این ترکیب
کنیم بحکم شکل یز از یه نسبت سطح ح ل در ل ی تنها سوی مربع ه ی چون نسبت مربع ه ل تنها سوی سطح
ا ی در ی ب باشد و بعد ابدال میشود نسبت سطح ح ل در ل ی سوی مربع ه ل چون نسبت مربع ه ی سوی سطح
ا ی در ی ب و بود نسبت مربع ه ی سوی سطح ا ی در ی ب چون نسبت مربع ا ز سوی ز ب از این سبب
نسبت سطح ح ل در ل ی سوی مربع ه ل چون نسبت مربع ا ز سوی مربع ز ب بلکه چون نسبت مربع ح ز سوی
مربع ا ب باشد و هو المطلوب * ابانه * و ازین بیان واضح گشت که نسبت مربعات اعمده
خارجه از نقاطیکه بر محیط یعنی معین باشند بر قطری معین سوی سطوح هر دو اقسام آن قطر
که بسبب اعمده حاصل است یک نسبت می باشد * * * سا * * *
هرگاه رسم کرده شود بر قطری از اقطار یعنی دائره و خارج شوند از همان قطر دو عمود کیف ما اتفق
تا قطر دیگر بنوعیکه محیط یعنی را قطع نموده تا محیط دائره منتهی شوند پس نسبت این دو
نسبت دو جزء آنها باشد خواه آن دو جزء داخل یعنی باشد یا خارج آن میان
یعنی مثلا رسم کرده شد دائره ا ب ج د بر ا ب قطر اطول یعنی و برآمد
ب که بر همین قطر هستند ه و عمود ... ح ل ... و در حالی که قاطع

نصف) را بر دو نقطه م ته و منتهی اند تا محیط دائره به و نقطه ه ع گوئیم که نسبت ک ته کل

و نسبت ک م سوی ل سه که دو جزء داخلی اند و نسبت م ... سوی سه ع که

دو جزء خارجی اند یک نسبت باشند زیرا که بحکم شکل ۴۹ مط از ۲ سطح ا ک در ک ب برابر مربع

ک ه است و همچنین سطح س ل در ل ا برابر مربع ل ع است و بحکم ا با نه شکل متقدم ثابت است که نسبت

مربع ک م سوی مربع ل سه چون نسبت سطح ا ک در ک ت سوی سطح س ل ل ا است از این مرا نسبت مربع

ک ه سوی مربع ل ع چون نسبت مربع ک م سوی مربع ل سه باشد و هرگاه مربعات متناسب اند اضلاع

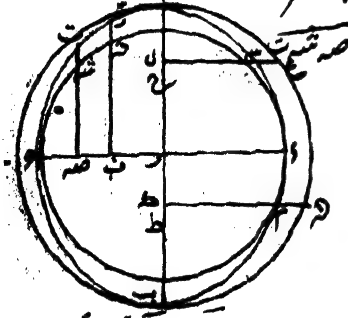
نیز متناسبه باشند لهذا نسبت ک ه سوی ل ع چون نسبت ک م سوی ل سه باشد و نیز بعد ابدال

نسبت ک ه سوی ک م چون نسبت ل ع سوی ل سه باشد و بعد ... نسبت ک م سوی م ه چون

نسبت ل سه سوی سه ع باشد و بعد ابدال نسبت م ه سوی سه ع چون نسبت ک م سوی ل سه

باشد تنبیه ۲ ان اگر بر اقصر قطر یعنی دائره مرسوم شود نیز حکم ثابت باشد مثلا بر قطر ح ی دائره ح ق ی

مرسوم گشت و از دو نقطه ف صه که بر آن قطر است دو عمود ف ق ر صه ثت



موازی قطر ا ب بر آمدند گوئیم که نسبت ف ق سوی صه ثه و هم نسبت

ق ر سوی شه ت چون نسبت ف ر سوی صه ت باشد زیرا که

مربع ف ق برابر سطح ی ف در ف ح است و مربع صه ثه

برابر سطح ی صه در صه ح و بحکم شکل سابق نسبت این هر دو سطح مثل نسبت دو مربع ف ر صه ت است

لهذا نسبت دو مربع ف ق صه ثه چون نسبت دو مربع ف ر صه ت باشد و به بیان متقدم همگی مطلوب

ظاهر است تمام شد حرز ششم ** **خاتمه خزینه اول** ** پوشیده نماند که حکما را در

تدوین علم هندسه چند غرض بوده است اول اینکه نفس را لذت یقینیات بچشانند

تا بمهارست این فن از تخلیط اصناف مظنونات با اعیان یقینیات صیانت حاصل باشد

دوم اینکه موادی فراهم آید که بهترین معالجات جهل مرکب که اشنع و مهلک ترین امراض

نفسانیه است اماده بود سیوم اینکه چون انسان مدنی الطبع را همیشه بهر انتظام امور

منازل و سیاست مدن اشد احتیاج با نواع ادوات اختراعی وا وزار صناعی است

بنابران قانونی اعلی موجود باشد تا باعانت آن واسطه هر مطلوب امکانی مهیا سازند چهارم

اینکه معلومات علم هیئت اجرام علوی و اجسام سفلی بواسطه این علم ... تا مهذب

محقق گردد که عالمش را بمنزل لو کشف الغطا ما ازددت یقینا ... اند از ...

رهگذر تلاحق افکار متقدمین و متاخرین الی یومنا هذا چندان کتب و رسائل فراهم آمده اند که اگر
کسی از متوسط الطبع احاطه تفصیلی جمیع رطب و یابس ما یندرج آن کتب خواهد ما دام
اکثر مشاغل دنیوی را ترک نکرده بحضوری ماهر فن اکتساب نه نماید و باشتغال تحلیه
تمرین شبانروزی تا مدت پنج سال ... اصلا ظفر یاب نشود و مراد از
ظفر یابی نه این ست که هنگام درس از استاد دعاوی و براهین اشکال را نیک
تصور کرده باشند بلکه مقصود آنست که هر مسئله هندسی برهان طلب که پیش آید
بحدس کامل بترتیب برهانش گرایند که اثر کدام اشکال معلومه درینجا میرسد و در
هیچ مسئله که ... از ان اشکال میتواند شد عاجز نباشند چنانچه بر طالب
... بمحیه نخواهد ماند و چون غرض اصلی از تالیف این خزینه تبیین مسائل علم هیئت
و مساحت معاد بر براهین جلیه است ازین ... اهم اشکالی که به نیل کل مرامات
کافی و مجزی باشد از کتب قدما منتقط شده باضافه دیگر اشکال و تصرفات مناسبه بغایت حسن
ترتیب رسید چه با وجود قلت حجم که همگی دوصد و هفتاد و چهار شکل است اصول جامع مسائل
هندسی است و هیچ شکلی از ان محتاج بکتابی و رساله دیگر نیست بخلاف مولفات قدما
که ابتنای جمیع رسائل متوسطات بعضی بر بعضی دیگر و بر اصول اقلیدس است و علاوه برین
در کتب سلف بیشتر از اشکال مذکور اند که بانضمام اشکال کثیره اثبات آن نموده اند
اثر بیشتر بمسائل کتاب مجسطی و دیگر کتب هیئت و زیجات اصلا نمی رسد و اگر بتکلف
من وجه آن اشکال را مدخل هم دهند این چنین مدخل مخصوص برای آن اشکال نیست
بلکه از اشکال دیگر هم بوجوه متعدده ثابت میشود چنانچه بر لیان رسائل متوسطات ظاهر
و انما که اشکال این کتاب ماخوذ از مواضع متفرقه است و بعضی از نتایج طبع
این مولف و برخی از ان اشکال که محض دعوی آن از مقررات قدماست لیکن
اجرای برهانش بطرز اخص و جدید است لهذا بنا بر امتیاز هر یک درین خاتمه جدولی
... یافت تا از روی آن ترتیب و ماخذ اشکال معلوم باشد و نیز واضح باد
که اشکال اکرمانالاوس و کشف القناع که مبتنی بر معرفت قسی و زوایای دوایر متقاطع
است ... بنوعی که غایتش بی ضم حساب تمام نمیشود لهذا انسب چنان نمود که ازین اشکال هر چه محتاج
الیه خواهد بود حین مواقع ... مرکبه حسابی و هندسی اگر خواسته آفریدگار است در خزینه چهارم مذکور خواهد شد و الله ولی التوفیق

جدول کیفیت اشکال خزینهٔ اول

اشکال خزینهٔ دوم			تتمه اشکال خزینه دوم			تتمه اشکال خزینه سیوم			تتمه اشکال خزینه چهارم		
عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان
١	٣ من ١ اقلیدس	اقلیدس	٣٦	٤٥ من ١ اقلیدس	اقلیدس	٢١	٢٣ و ٢٤ من ٣ اقلیدس	اقلیدس	٢٠	٢٣ من ٥ اقلیدس	اقلیدس
٢	١ من ١	اقلیدس	٣٧	٤٦ من ١	اقلیدس	٢٢	٢٥ و ٢٦ من ٣	اقلیدس	٢١	مولف	مولف
٣	٢ من ١	اقلیدس	٣٨	٤٧ من ١	اقلیدس	٢٣	٢٧ [illegible] من ٣	اقلیدس	٢٢	١ من ٦ اقلیدس	اقلیدس
٤	٣ من ١	اقلیدس	٣٩	٣ من ٢	اقلیدس	٢٤	٢٩ من ٣	اقلیدس	٢٣	٢ من ٦	اقلیدس
٥	٥ من ١	اقلیدس	٤٠	٤ من ٢	مولف	٢٥	٣١ من ٣	اقلیدس	٢٤	٣ من ٦	اقلیدس
٦	٦ من ١	اقلیدس	٤١	٥ من ٢	مولف	٢٦	٣٢ من ٣	اقلیدس	٢٥	٣ من ٦	اقلیدس
٧	٧ و ٨ من ١	اقلیدس	٤٢	٦ من ٢	مولف	٢٧	٣٣ من ٣	اقلیدس	٢٦	٩ من ٦	اقلیدس
٨	١٠ من ١	مولف	٤٣	٧ من ٢	مولف	٢٨	٣٥ من ٣	اقلیدس	٢٧	١٠ من ٦	مولف
٩	٩ من ١	مولف	٤٤	٩ من ٢	اقلیدس	٢٩	٣٦ من ٣	اقلیدس	٢٨	١١ من ٦	اقلیدس
١٠	١١ من ١	اقلیدس	٤٥	١٠ من ٢	اقلیدس	٣٠	١ من ٤	اقلیدس	٢٩	١٢ من ٦	مولف
١١	١٢ من ١	اقلیدس	٤٦	١١ من ٢	اقلیدس	٣١	٤ من ٤	اقلیدس	٣٠	١٣ من ٦	اقلیدس
١٢	١٣ من ١	اقلیدس	٤٧	١٢ من ٢	اقلیدس	٣٢	٥ من ٤	اقلیدس	٣١	١٤ من ٦	اقلیدس
١٣	١٤ من ١	اقلیدس	٤٨	١٣ من ٢	اقلیدس	٣٣	١٠ من ٤	اقلیدس	٣٢	١٥ من ٦	مولف
١٤	١٥ من ١	اقلیدس	٤٩	١٤ من ٢ اقلیدس	اقلیدس	٣٤	١١ من ٤	اقلیدس	٣٣	١٦ من ٦	اقلیدس
١٥	١٦ من ١	اقلیدس	اشکال خزینه سیوم			٣٥	١٥ من ٤ اقلیدس	اقلیدس	٣٤	١٨ من ٦	اقلیدس
١٦	١٨ من ١	اقلیدس	١	١ من ٣ اقلیدس	اقلیدس	اشکال خزینه چهارم			٣٥	١٩ من ٦	اقلیدس
١٧	١٩ من ١	اقلیدس	٢	٢ من ٣	اقلیدس	١	١ من ٥ اقلیدس	اقلیدس	٣٦	٢٠ من ٦ اقلیدس	اقلیدس
١٨	٢٠ من ١	محقق طوسی	٣	٣ من ٣	اقلیدس	٢	٢ من ٥	اقلیدس	٣٧	مولف	مولف
١٩	[illegible]	مولف	٤	٥ من ٣	اقلیدس	٣	٣ من ٥	اقلیدس	٣٨	مولف	مولف
٢٠	٢٢ من ١	اقلیدس	٥	٦ من ٣	اقلیدس	٤	٤ من ٥	اقلیدس	٣٩	١ من ١١ اقلیدس	اقلیدس
٢١	٢٣ من ١	اقلیدس	٦	٧ من ٣	اقلیدس	٥	٥ من ٥	اقلیدس	٤٠	٢ من ١١	اقلیدس
٢٢	٢٧ من ١	اقلیدس	٧	٨ من ٣	اقلیدس	٦	٦ من ٥	اقلیدس	٤١	٢٧ من ٦	اقلیدس
٢٣	٢٨ من ١	اقلیدس	٨	٩ من ٣	محقق طوسی	٧	٧ من ٥	اقلیدس	٤٢	٢٣ من ٦	اقلیدس
٢٤	٣١ من ١	اقلیدس	٩	١٠ من ٣	محقق طوسی	٨	٨ من ٥	اقلیدس	٤٣	عکس ١ من ٢ اقلیدس	مولف
٢٥	٣٠ من ١	مولف	١٠	١١ من ٣	اقلیدس	٩	٩ من ٥	اقلیدس	٤٤	مولف	مولف
٢٦	مصادرهٔ اقلیدس	مولف	١١	١٢ من ٣	اقلیدس	١٠	١٠ من ٥	اقلیدس	٤٥	١٧ من ٦ اقلیدس	اقلیدس
٢٧	٢٩ من ١	محقق طوسی	١٢	١٣ من ٣	اقلیدس	١١	١١ و ١٢ من ٥	اقلیدس	٤٦	مولف	مولف
٢٨	٣٣ من ١	اقلیدس	١٣	١٤ من ٣	اقلیدس	١٢	١٣ من ٥	اقلیدس	٤٧	مولف	مولف
٢٩	٣٣ من ١	اقلیدس	١٤	١٥ من ٣	اقلیدس	١٣	١٤ من ٥	اقلیدس	٤٨	مولف	مولف
٣٠	٣٥ من ١	اقلیدس	١٥	٢٠ من ٣	اقلیدس	١٤	١٥ من ٥	اقلیدس	٤٩	مولف	مولف
٣١	٣٧ من ١	اقلیدس	١٦	١١ من ٣ اقلیدس	مولف	١٥	١٦ من ٥	اقلیدس	٥٠	مولف	مولف
٣٢	٤٣ و ٤٦ و [illegible]	اقلیدس	١٧	کتاب انگریزی	بلنشت	١٦	١٧ من ٥	اقلیدس	٥١	مولف	مولف
٣٣	٤٣ من ١	اقلیدس	١٨	١٩ من ٣ اقلیدس	اقلیدس	١٧	١٨ من ٥	اقلیدس	٥٢	١ من تکسیر دائره	ارشمیدس
٣٤	٤٢ من ١	اقلیدس	١٩	٢٠ من ٣	اقلیدس	١٨	٢٢ من ٥	اقلیدس	٥٣	١١ من ١٣ اقلیدس	اقلیدس
٣٥	٤٣ من ١	اقلیدس	٢٠	٢٢ من ٣	اقلیدس	١٩	٢١ من ٥	اقلیدس	٥٤	١٢ من ١٣ اقلیدس	اقلیدس

تتمه جدول کیفیت اشکال خزینهٔ اول

تتمه اشکال حزر چهارم			تتمه اشکال حزر پنجم			تتمه اشکال حزر پنجم			تتمه اشکال حزر ششم		
عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان	عدد	ماخذ دعوی	ماخذ برهان
٥٥	١٣ من ١٢ اقلیدس	اقلیدس	٢١	٣ من ١٣ اقلیدس	اقلیدس	٥٦	٣ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	٢٩	٩ من ٢ اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس
٥٦	٢ من ١ المجسطی	بطلمیوس	٢٢	٥ من ١٣	اقلیدس	٥٧	٣٣ من ١	ارشمیدس	٣٠	١٠ من ٢	ثاوذوسیوس
٥٧	٦ من ١ المجسطی	بطلمیوس	٢٣	٦ من ١٣	اقلیدس	٥٨	٣٤ من ١	ارشمیدس	٣١	١١ و ١٢ من ٢	ثاوذوسیوس
٥٨	٥ من کتاب [illegible]	مولف	٢٤	٨ من ١٣ [illegible]	اقلیدس	٥٩	٣٧ من ١	ارشمیدس	٣٢	١٣ من ٢	ثاوذوسیوس
٥٩	٧ ماخوذات	ارشمیدس	٢٥	مولف	مولف	٦٠	٣ من ٢ ارشمیدس	ارشمیدس	٣٣	١٤ من ٢	ثاوذوسیوس
٦٠	مولف	مولف	٢٦	١٣ من ١٣ اقلیدس	اقلیدس	٦١	٤ من ١ ابلونیوس	ابلونیوس	٣٤	١٥ من ٢	ثاوذوسیوس
٦١	١ من رسالهٔ [illegible]	مولف	٢٧	١ من ١ اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس	اشکال حزر ششم			٣٥	١٦ من ٢	ثاوذوسیوس
٦٢	مولف	مولف	٢٨	١٣ و ١٤ من ١٣ اقلیدس	اقلیدس	١	٢ من ١ اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس	٣٦	١٧ من ٢	ثاوذوسیوس
٦٣	مولف	مولف	٢٩	١٤ من ١٣	اقلیدس	٢	٣ من ١	ثاوذوسیوس	٣٧	١٨ من ٢	ثاوذوسیوس
٦٤	مولف	مولف	٣٠	١٥ من ١٣ اقلیدس	اقلیدس	٣	٤ من ١	ثاوذوسیوس	٣٨	١٩ من ٢	ثاوذوسیوس
٦٥	٢٢ من ٤ اقلیدس	مولف	٣١	٢ من ١ اکر ارشمیدس	ارشمیدس	٤	٥ من ١	ثاوذوسیوس	٣٩	٢٠ من ٢	ثاوذوسیوس
٦٦	مولف	مولف	٣٢	٣ و ٤ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	٥	٦ من ١	ثاوذوسیوس	٤٠	٢١ من ٢	ثاوذوسیوس
٦٧	من تعلیقات	ابن الهیثم	٣٣	مولف	مولف	٦	٧ من ١	ثاوذوسیوس	٤١	٢٢ من ٢	ثاوذوسیوس
٦٨	من تعلیقات	ابن الهیثم	٣٤	مولف	مولف	٧	٨ من ١	ثاوذوسیوس	٤٢	٢٣ من ٢	ثاوذوسیوس
اشکال حزر پنجم			٣٥	١٧ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	٨	٩ من ١	ثاوذوسیوس	٤٣	١ من ٣	ثاوذوسیوس
١	٤ من ١١ اقلیدس	اقلیدس	٣٦	١٠ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	٩	١٠ من ١	ثاوذوسیوس	٤٤	٢ من ٣	ثاوذوسیوس
٢	١٠ من ١١	اقلیدس	٣٧	٣ من ١ ابلونیوس	ابلونیوس	١٠	١١ من ١	ثاوذوسیوس	٤٥	٣ من ٣	ثاوذوسیوس
٣	٨ من ١١	اقلیدس	٣٨	تعلیقات	محقق طوسی	١١	١٢ من ١	ثاوذوسیوس	٤٦	٤ من ٣	ثاوذوسیوس
٤	١١ من ١١	اقلیدس	٣٩	١٩ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	١٢	١٣ و ١٤ من ١	ثاوذوسیوس	٤٧	٥ من ٣	ثاوذوسیوس
٥	١٢ من ١١	اقلیدس	٤٠	٢٤ و ٢٥ من ١	ارشمیدس	١٣	١٤ من ١	ثاوذوسیوس	٤٨	٦ من ٣	ثاوذوسیوس
٦	١٣ من ١١	اقلیدس	٤١	٢٥ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	١٤	١٥ من ١	ثاوذوسیوس	٤٩	٧ من ٣	ثاوذوسیوس
٧	١٤ من ١١	اقلیدس	٤٢	٩ من ١٢ اقلیدس	اقلیدس	١٥	١٦ من ١	ثاوذوسیوس	٥٠	٨ من ٣	ثاوذوسیوس
٨	١٦ من ١١	اقلیدس	٤٣	٢٣ من ١١ اقلیدس	اقلیدس	١٦	١٧ من ١	ثاوذوسیوس	٥١	٩ من ٣	ثاوذوسیوس
٩	١٩ من ١١	اقلیدس	٤٤	٢٠ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	١٧	١٨ من ١	ثاوذوسیوس	٥٢	١٠ من ٣ اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس
١٠	٢٠ من ١١	اقلیدس	٤٥	٢١ من ١	ارشمیدس	١٨	١٩ من ١	ثاوذوسیوس	٥٣	مولف	مولف
١١	٢١ من ١١	اقلیدس	٤٦	٢٢ من ١	ارشمیدس	١٩	٢٠ من ١	ثاوذوسیوس	٥٤	مولف	مولف
١٢	٢٣ من ١١	اقلیدس	٤٧	٢٣ من ١	ارشمیدس	٢٠	٢١ من ١	ثاوذوسیوس	٥٥	مولف	مولف
١٣	٢٦ من ١١	اقلیدس	٤٨	٢٨ من ١	ارشمیدس	٢١	٢٢ من ١	ثاوذوسیوس	٥٦	٢ من رسالهٔ [illegible]	خان مرحوم
١٤	٢٤ من ١١	اقلیدس	٤٩	٢٩ من ١	ارشمیدس	٢٢	١ و ٢ من ٢	ثاوذوسیوس	٥٧	مولف	مولف
١٥	٢٩ من ١١	اقلیدس	٥٠	٣٠ من ١	ارشمیدس	٢٣	٣ من ٢	ثاوذوسیوس	٥٨	٣ من ٢ رسالهٔ [illegible]	خان مرحوم
١٦	[illegible] من ١١	اقلیدس	٥١	٣٢ من ١	ارشمیدس	٢٤	٤ من ٢	ثاوذوسیوس	٥٩	٥ من ٣	خان مرحوم
١٧	٣٦ من ١١	اقلیدس	٥٢	٣٥ من ١	ارشمیدس	٢٥	٥ من ٢	ثاوذوسیوس	٦٠	٦ من ٣	خان مرحوم
١٨	٢٨ من ١١	اقلیدس	٥٣	٣٦ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	٢٦	٦ من ٢	ثاوذوسیوس	٦١	٣ من رسالهٔ [illegible]	خان مرحوم
١٩	٣٠ من ١١	اقلیدس	٥٤	مولف	مولف	٢٧	٧ من ٢	ثاوذوسیوس	تمام شد جدول کیفیت اشکال		
٢٠	٣ من ١٢ اقلیدس	اقلیدس	٥٥	٣٩ من ١ ارشمیدس	ارشمیدس	٢٨	٨ من ٢ اکر ثاوذوسیوس	ثاوذوسیوس			

پس بعد از ادراک تفصیل این جدول معلوم است که منجمله دو صد و هفتاد و چهار شکل یکصد و پنجاه و
هفت شکل از کتاب اصول اقلیدس و یک شکل از کتاب انگریزی مولف بلنت
صاحب و بیست و پنج شکل از رسائل ارشمیدس و دو شکل از ابطلیموس و یک
شکل از بنی موسی و یک شکل از یحیی بن ابی شکر مغربی و دو شکل از
ابن هیثم و دو شکل از مخروطات ابلونیوس و یک شکل از
افضل الحکما محقق طوسی رحمه الله علیه و پنجاه و سه شکل از
اکرثاوذوسیوس و پنج شکل از خاتم المهندسین
تفضل حسین خان مغفور و بیست و چهار شکل
از نتایج طبع مولف و علاوه برین
اشکال مضافه راقم برهان
یازده شکل از اشکال
قدما هم بطرز اوست
اینست تمامی خزینه

اول **

تم تم تم
تم تم
تم

بسم الله الرحمن الرحیم

خزینه دوم در علم الابصار * متضمن بر سه جزو * **جزو اول** * در حد و مبادی و اصول موضوعه و تنویع این علم بر دو اصل یعنی مناظر و انعکاس مبتنی بر شش انکشاف * **جزو دوم** * در علم المناظر محتوی بر چهل و پنج شکل * **جزو سیوم** * در علم الانعکاس مشتمل بر چهارده شکل

جزو اول * در حد و غیره مبتنی بر شش انکشاف * **انکشاف اول** * علم الابصار علمی است که دانسته میشود بدان منشای اختلاف اشکال و مقادیر مرئی و الوان چیزهای معینه که از چشم دیده میشوند بحسب اختلاف وضع چشم از آن چیزها یا بحسب اختلاف وضع جسم صیقلی که بواسطه آن چشم اشیا را می بیند پس چون دیدن چیزها بر دو قسم است یکی بی واسطه و دوم بواسطه آئینه و دیگر اجسام صقیله ازین جهت علم الابصار دو قسم باشد اول را علم المناظر گویند و دوم را علم المرایا و چون بر سخن دانان اهل هند پوشیده نیست که نام قسم اخیر مستکره و باعث ریشخندگی ظرفای این دیار است ازین ممر این قسم را علم الانعکاس نام نهادیم * **انکشاف دوم** * چون چشم آله ابصار است ضرورت افتاد که تشریحش نموده آید تا بیشتر جا در بیان مسائل بکار آید روشن باد که حکیم مطلق باقتضای حکمت کامله خود مخلوق کرد هر یک چشم را از هفت طبقه و سه رطوبت طبقه اول که مماس هوا است و بلمس می درآید و بصورت حلقه بیضوی سفید رنگ محسوس میشود آنرا ملتحمه خوانند و این طبقه مرکب است از لحم غددی شحمی که در جوهر آن اجزای دقاق اعصاب و آورده و شرائین متفرق شده اند و فایده اش توثیق اطراف طبقه ما بعدست دوم طبقه

قرنیه است و آن جسمی ست شفاف صلب در انفصال نه در انعطاف مثل صفحه تنک تراشیده از شاخ حیوانات
واجزای اطرافی ان زیر طبقه ملتحمه در آمده ست و ملتحمه بدان ملتحم شده وجزوی که بشکل دائره تامه از قرنیه مکشوف
است وانقدر نیز ملتبس می درآید و رنگی که درین طبقه محسوس است از ان طبقه عنبیه ست که اندرون
اوست وفایده آن صیانت دیگر طبقات نازک ست از آفات خارجی و حدت هوا و شفافی جوهرش برای
آنست که مانع خروج نور نگردد و سیوم طبقه عنبیه ست وجهت مشابهت آن بانگور بدین نام خوانند
وباعتبار لون این طبقه مختلف میباشد در بعضی کسان حورا و در بعضی اشهلا و در بعضی زرقا و تخیل
تلون حدقه از همین طبقه است و فایده اش آنست که چون شعاع شمس و دیگر اشیای بریق بچشم رسد آن
براقت را از لون خود تعدیل کند تا رطوبات لطیفه که آلات ابصار اند از ان متاذی نگردند چنانچه از
تجربه معلوم است که چون ازرقت از دولون دیگر سبک ست صاحبش از براقت و لمعان اشیا زیاده
تر نفرت می دارد و در وسط جوهر این طبقه ثقبه ایست که آنرا ثقبه عنبیه گویند و آن منفذ خروج نور است
ومردمک که متخیل می شود همین ثقبه است و این ثقبه هم باعتبار خلقت وسیع و ضیق می باشد پس آنان را
که ثقبه خلقی ضیق بود حدید البصر باشند و محل نزول الماء همین ثقبه است و بعد این طبقه رطوبت بیضیه ست
شبیه به بیاض البیض و فایده این رطوبت آنست که اگر در شعاعات معدله عنبیه چیزی از حدت باقی مانده
باشد بر خود گیرد و تا جلیدیه که آله حقیقی ابصار ست رسیدن ندهد و بعد این رطوبت طبقه عنکبوتیه ست
شبیه بنسیج باریک عنکبوت حاجز میان رطوبت بیضیه و جلیدیه تا میان این هر دو رطوبت خلط رو
ندهد و اطراف این طبقه در اطراف طبقه شبکیه مربوط است و بعد این طبقه رطوبت جلیدیه
است شبیه ببرف و شکل این رطوبت شبیه بقطاع کره است یعنی بر هیئت مخروطی مستدیر منفرج الزاویه
که قاعده اش دائره نیست بلکه شبیه بسطح قطعه کره است و میان طبقه عنکبوتیه و شبکیه واقع است
بنوعیکه قاعده اش مماس سطح عنکبوتیه است و راسش بجهت ثقبه عصبه مجوفه که مذکور خواهد شد ملصق
گشته و همین رطوبت جلیدیه آله حقیقی ابصار است و دیگر طبقات و رطوبات بمنزله وقایه و معدات
او یند و بعد این رطوبت زجاجیه ست شبیه بآبگینه گداخته که نه بغایت شفاف باشد و این رطوبت
هم متمکن ست در طبقه شبکیه بحللی که بسبب تضایق مخروط جلیدیه حاصل است و اگر این رطوبت
نمی بود پس نوری که از ملتقای عصبه مجوفه که انرا مجمع النور خوانند سوی رطوبت جلیدیه
نازل میشد راس مرکز جلیدیه بسبب صغر خود این نور را قبول نمی کرد و متکیف بصورت مخروط
تام نمیشد پس هر گاه نور بدین رطوبت می رسد ناچار این رطوبت آنرا از تفرق

مانع میشود و از راس مخروط جلیدیه بجوهرش سریان کرده هیئت مخروطی می پذیرد پنجم طبقه شبکیه است و آن حجابی است رباطی بافیده که اطراف آن بمحل التصاق طبقات دیگر مربوط است تا حافظ اوضاع آن طبقات باشد ششم طبقه مشیمیه است و آن غشائی رقیق است که بهر صیانت شبکیه ترکیب یافته هفتم طبقه صلبیه است و آن جرم غضروفی است شبیه بغشاء غلیظ که اطرافش باطراف طبقه ملتحمه پیوسته و منضم است و این طبقه عظم کاسه چشم را مماس است و فایده اش صیانت سائر طبقات و تحریک چشم است از جانبی و نیز معلوم باد که از مقدم دماغ دو عصبه مجوفه مانند تجویف انبوبی رسته اند و بمحاذات وسط پیشانی تقاطع صلبی نموده و سته طبقه صلبیه و مشیمیه و شبکیه را خرق نموده تا راس مرکز جلیدیه پیوسته اند گویا انچه از جانب راست دماغ رسته در چپ آمده و انچه از جانب چپ رسته بچشم راست آمده و قوت باصره که منجمله آثار فیوض الهی است درین ملتقا مودع است و دلیل برین مدعا آنکه اگر آن قوت درین محل مشترک نمی بود هر آئینه همیشه هر چیز دو دیده میشد و هر کس که بتشریح چشم انسان معائنه خواسته باشد اجزای چشم ایشان ملاحظه نماید که بلا تفاوت در طبقات و رطوبات آن مثل اجزای چشم انسان نمود می شود و بخلاف اکثر حیوانات دیگر که در بعضی تفاوت اعداد و در بعضی تخالف اشکال می باشد چنانچه برین معنی تجربه دال است ❊ ❊

انکشاف سیوم

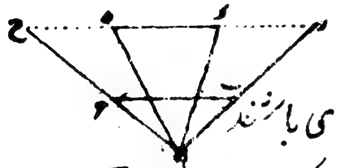
❊ ❊ شعاع اجرام نیره مثل شمس و سائر کواکب و شعله نار در جسم شفاف نفوذ می کند و این نفوذ حسب قبول اجسام مختلف می باشد انچه بغایت شفاف است در آن بالکلیه نافذ میشود و چندانکه در شفوف ناقص باشد بقدر آن نفوذ نیز ناقص میپذیرد و بقدر نقصان نفوذ شعاع بجهت ذی شعاع منعکس گردد تا بحدیکه در جسم کثیف مفرط الکدورت اصلا نفوذ نکند و بالکلیه منعکس گردد و این انعکاس نیز مختلف می باشد بحسب صقالت و ملاست و رضاضت و خشونت آن پس اگر صقالت و ملاست بحد کمال باشد مثل آئینه و سیماب انعکاس شعاع برهمان نمط باشد که از ذی شعاع منبسط می شود و هر چند که صقالت کمتر بود آن انعکاس بر سبیل تشتت و تفرق بود و صانع متعال اشعه اجرام نیره را بمنزله مرکب شعاع بصری ساخته است چنانچه کار دو عرض را کب می مرکب حاصل نشود همچنان غایت شعاع بصری بی شعاع اجرام نیره صورت نبندد و حال نفوذ و انعکاس شعاع چشم بعینه حال نفوذ و انعکاس شعاع اجرام نیره است فتبارک الله احسن الخالقین ❊ ❊

انکشاف چهارم

❊ ❊ فلاسفه را در کیفیت حصول ابصار اختلاف است بیشتری را انزاع لفظی است امامیان طبیعین و ریاضیین

اختلاف جلی است طایفهٔ اول قائل انطباع اند وگویند که اشباح چیزها در جزوی از رطوبت جلیدیه که در صقالت مثل برف ویخ است بوجود شرایط وارتفاع موانع منطبع میشود یعنی وقتیکه چیزهای ملون مستنیر مقابل جلیدیه شوند بتوسط هوای مشف مثل صورت آن اشیا در عین منطبع گردد چنانکه صورت انسان وغیره در آئینه نه آنکه قوتی از حاسهٔ بصر خارج شده تا مرئی رسد چنانکه مذهب ریاضیان است وپنج اقناعیه بر مدعای خود آرند اول اینکه چون احساس جمیع حواس از جهت خروج هیچ چیزی نیست سوی محسوس بلکه صور محسوسات خود بحاسه میرسد حکم ابصار هم همین باشد دوم اینکه چون مرئی کلان از دور خرد می نماید واین صغر صورت حاصل نیست مگر بسبب صغر زاویه رویت پس موضع رویت عین زاویه رویت باشد بخلاف خروج زیراکه درینصورت زاویه متفاوت نمی شود سیوم اینکه هرگاه شخصی سوی شمس تیز نگرد بعده ازان منصرف شود چند لحظه صورت شمس در چشم او باقی می ماند چهارم اینکه در عالم رویا چیزها نظر می آیند که آنرا وجود در خارج نیست وانیحالت رو نمیدهد مگر ازین رو که جسم عادی انطباع است پنجم اینکه چشم جسم صقیل نورانی ست وهرگاه مقابل چنین اجسام جسم کثیف ملون واقع شود ضروریست که شبح آن در ان صقیل منطبع شود چنانچه در آئینه مشهود است وانطباع آئینه ظاهر ست چه احساس صورت مستوی معکوس ومعکوس مستوی غیر از انطباع نباشد ششم اینکه هرگاه حجره خرد وتاریک باشد که وضعش مقابل افتاب بود ودر دیوار یا در ان فرجه ضیق نمودند هرگاه شمس قریب بنصف النهار رسد الوان واشکال اشیای بیرونی در دیوار باطنی حجره منطبع می شود پس انطباع اشباح اشیا در چشم ودیگر اجسام صقیله ثابت باشد واهل ریاضی از هریک تمسکات ایشان اجوبه شافیه میدهند از اول بدین نمط که جامع بودن این تمثیل غیر مسلم است زیراکه محسوسات دیگر حواس ظاهریه را از حاسه خود علاقه وملابست خاص است مثلا مسموع درحقیقت آن هوای متموج است که از انضغاط قارع ومقروع حاصل است نه عین قارع ومقروع واین هوا بر سبیل تموج بگوش میرسد پس مسموع را با سامعه ملابست حاصل است ودر مطعومات ومشمومات وملموسات انچه ملابست هست اظهر است وانچنین ملابست مبصرات را با باصره اصلا نیست واز دوم بدین طور که قول شما یعنی بر تقدیر فرض خروج شعاع زاویه رویت متفاوت نمی شود نیز غیر مسلم است زیراکه زاویه رویت حسب ازدیاد بعد مبصرات نیز تنگ تر میشود چه زاویه رویت زاویه کل مخروط شعاعی مراد ما نیست چنانکه شما فهمیده اید بلکه منجمله زاویه کل آن زاویه مراد است که قاعده آن عرض شئی مرئی باشد

دمخروط رویت بیشتر از فات جزو مخروط کل میباشد مع بقای سهم مشترک بحاله و برای توضیح
فرض کنیم که زاویه طبیعی مخروط شعاع بصر آح است و ب ح قدر مبصر بموضعی که در مثلث
متساوی الساقین این زاویه تواند شد درین وضع ظاهر است که قدر ب ح حاجب جمیع مبصرات
باشد که ورای آن بود بعده ب ح را از نقطه بصر دورتر بردیم بموازات و محاذات اصل موضع



و درینحالت همان ب ح ه ه باشد و این وقت دو ضلع مخروط یعنی اب
اح تا ز ح ممتد خواهند شد و با مبصره اصلا ملاقی نشوند و الا متوازی باشند
این خلف است و چون بصر متوجه رویت ه ه شود بمخروط ه آه بیند که جزو مخروط زاح است
و انوقت زاویه رویت ه آه باشد که جزو زاویه زاح اصل است و از دو طرف ه ه که بقدر دو فرجه
ز ه و ح ه مملو از شعاع است هر چه از مبصرات مقابل آن واقع شود علاوه بر ه ه آنرا بصر احساس کند
و بمجرد این احساس ه ه بیند را آیر که ه ه یعنی ب ح بنسبتی که اول مرئی می شد خرد تر گشته پس تصاغر زاویه
رویت بسبب تباعد مبصرات در حالت خروج شعاع هم موجود است و از سیوم بدین گونه که اینحالت
در عین هر افراد انسان برابر یافته نمیشود چراکه وقت تجربه چون چند کسان یکیا رسوی شمس تا زمانی
محسوس می نگرند و در آن واحد منصرف میشوند در چشم بعضی اصلا صورت شمس باقی نمی ماند و در بعضی قرص
سبز و در بعضی سرخ و در بعضی برنگ طوسی و در بعضی بر سبیل شد و ذ صورت قرص شمس محسوس میشود و
زمانه بقای این حالات هم مختلف می باشد و این اختلافات مبطل انطباع است چراکه اگر انطباع می بود بقای
صورت شمس در هر چشم برابر می بود همچنانکه رویت هر یک برابر است پس صورت شمس نیست مگر در حس مشترک
که در ادمغه حاره تا زمانی محسوس صورت آفتاب باقی می ماند و در ادمغه متوسطه قلیل و در ادمغه
بارده هیچ و نیز اگر انطباع در حقیقت هست پس انحصار بر صورت شمس چیست بلکه صور سائر مبصرات
بعد انصراف بطریق اولی در چشم باقی ماند چه جانب سائر اشیا تا دیر تعمق و امعان نظر میتوان دید
بخلاف شمس که تعمق و امعان در ان متعذر است و از چهارم بدینوجه که قیاس احساس عالم
رویا با احساس ظاهری صریح قیاس مع الفارق است زیراکه ایشان خود انطباع ظاهری
مشروط بوجود شرایط و ارتفاع موانع می کنند چون در رویا شرایط مسلوب است آنرا چرا
محمول بر انطباع ظاهری کنند و حال آنکه رویا از اسرار انیه است و از پنجم بدین طور که آنچه انطباع
آئینه را دلیل مدعای خود میسازند در انجا هم انطباع نیست چراکه بر ابطال انطباع اشباح در
مرات ریاضیان حجتی چند قاطع دارند که الی یومنا هذا هیچ کس از قائلین انطباع قطع

الا شود دیگر ... تداده است اول اینکه اگر انطباع ممکن ... محسوس نخواهد بود مگر در جرم آئینه که حجمش
زیاده از عرض شبیه نمی باشد و این لازم است که اشباح ... ملصق بسطح آئینه مرئی گردد
و همچنین نیست بلکه صورت هر شیء محسوس در آئینه از سطحش بجانب پشت آن به بعدی تخیل می شود که میان آن شیء و
و آئینه حاصل است پس اثبات تخیل این بعد از انطباع اصلا ثابت نمی شود مگر از انعکاس که تحقیقش عنقریب
خواهد آمد دوم اینکه هرگاه چند اشخاص از اکمه علیه سوی یک آئینه بنگرند هر شخص را صورت مبصری از
اشیای مختلف الوضع محسوس میشود بنوعی که مبصر شخصی غیر مبصر اشخاص دیگر می باشد پس اگر انطباع
می بود هر کس را محسوسات هر کس محسوس میشد بلکه بسبب تراکم اشباح مختلفه هیچیک از دیگری ممتاز نمیگردید
و هرگاه چنین نیست پس انطباع هم نبود سیوم اینکه انطباع عبارت نیست مگر ازینکه جسم منطبع فیه شبح
منطبع له را قبول کند و ما بمشاهده می بینیم که آئینه و دیگر اجسام قابل انعکاس رد میکنند شعاع شمس و
دیگر مشرقات را بجهت ذی شعاع پس در اجسام صقیله جز انعکاس امری دیگر صورت پذیر نیست
و ظهور مستوی معکوس و معکوس مستوی نه بجهت انطباع است بلکه ازین جهت که ما دامیکه شعاع از بصر
برآمده بر سبیل راستی و استقامت رود هر چیزی لایق رویت که مقابل آن افتد همچنانکه هست
مدرک گردد یعنی مستوی مستوی و معکوس معکوس و چون از سطح آئینه و امثال آن منعکس شود و هیئت
معکوسی قبول کرده تا چیزی رسد که مقابل بصر نیست لهذا وضع آن مبصر را عکس وضع اصلش بیند
که بر تقدیر محاذات آن شیء با بصر بود یعنی اگر در اصل مستوی الوضع باشد معکوس بنظر آید و اگر
معکوس است مستوی دیده شود زیرا که عکس معکوس استوا است و نیز باید دانست که
ازانجا که نزد ارباب انطباع انطباع مسلم است لهذا گویند که هر چیز بلا واسطه آئینه وغیره در جلیدیه
منطبع شود قوت باصره صورت معکوس آنرا احساس می کند و اگر آن چیز را بتوسط آئینه بیند
صورت مستوی اصلی آنرا احساس می نماید چرا که هرگاه صورت چیزی با آئینه منطبع شد معکوس
گشت و باز چون صورت منطبعه آئینه در بصر منطبع شد برعکس صورت منطبعه آئینه منطبع شود و
هیئت اصلی خود محسوس گردد و ریاضیان صورتی را که بر سبیل خروج شعاع مدرک گردد مستوی
گویند بدین معنی که احساس صورت نمی کند مگر بصر پس احساسی که بر مجری طبیعت آن باشد اصل
خواهد بود و اطلاق استوا بر اصل اولی است و آنکه بر سبیل انعکاس محسوس شود اطلاق
معکوس بر آن لایق تر است و جواب دلیل ششم اینکه ما بیشتر گفتیم که حال شعاع بصری مثل
شعاع اجرام نیره است در نفوذ و انعکاس و همیشه ردیف او می باشد چون ⁂

حجره تاریک ست داخل شود از ضوء شمس براه روزن صورت اسطوانه دقیق مستطیل تا دیوار باطنی رسیده است پس هرگاه شعاع بصری را بر موضعی آن دیوار که ضوء تنگ از ثقبه رسیده ست بیندازیم انعکاسش ضرورست و چون ضوء شمس درانجا متفرق نیست این نیز متفرق نخواهد شد و بصورت اسطوانه مذکوره منعکس شده از راه ثقبه تا شئ مرئی میرسد و متخیل میشود که لون و صورت شئ در دیوار منطبع است و نیز ریاضیان می گویند که اگر انطباع باشد پس از سه حال خالی نخواهد بود یا آنکه صورت منطبع در نقطه از جلیدیه منطبع شود که اصلا آن نقطه را انقسام نباشد یا در جزئی منقسم از جلیدیه یا در کل جرم آن اول باطل است زیرا که شبح تابع صورتست و صورت تابع جسم پس اگر انطباع در نقطه باشد هر آئینه جسم مرئی هم نقطه غیر منقسم باشد این خلف است و اگر در جزوی از جلیدیه منطبع شود ترجیح بلا مرجح لازم می آید زیرا که وجود شرائط و ارتفاع موانع بنسبت جمیع اجزای جلیدیه حاصل است پس انطباع نخواهد بود مگر در جمیع اجزای جلیدیه که محاذی مبصرات می تواند شد و چون محل انطباع واحد ست که اصلا زیادتی و کمی نمی پذیرد ازین جهت شبح جمیع مبصرات صغیر باشند یا کبیر یک مقدار باشد و این مستلزم است که صورت های مبصرات مختلفه که از یک بعد معین دیده شوند برابر محسوس گردند و در خارج خلاف این است یعنی اصغر اصغر محسوس میشود و اعظم اعظم پس انطباع نباشد مگر خروج و تمسک ریاضیان بخروج شعاع استحاله انطباع است زیرا که هرگاه انطباع نیست و ابصار صورت می بندد پس حصول این رویت نخواهد بود مگر بر سبیل خروج شعاع چنانچه از آفتاب و سائر اجرام نیره شعاع خارج می شود و چندانکه امتداد زیاده شود منبسط می گردد و بهمین معنی می گوئیم که شعاع بصر مخروطی است و مزید تحقیق آن اینست که هرگاه قندیلی خرد از تخته چوب سازیم و منافذ آن چندان لحم کنیم که اگر اندرون آن سراج فروزیم اصلا نور آن پرواز نکند من بعد آن در یک تخته آن روزنی مستدیر نموده بالای آن روزن شیشه مرکب سازیم و شعله سراج را متصل این شیشه گردانیم پس شعاع سراج که ازین روزن بر می آید صورت مخروطی می پذیرد بدین دلیل که هرگاه سطحی موازی سطح روزن باندک فاصله نهیم برین سطح دائره نور که قاعده مخروط است مثل حلقه روزن بحس می درآید و هر چند که بعید بریم این دائره نور متعاظم میشود اما بهمان تدریج اضمحلال هم میپذیرد یعنی سطح مذکور هر چند که قریب بروزن باشد دائره نور مشوخی [illegible] لمعان بود و هر چند که بعید شود ضوء آن تنک تر گردد و نیز می گوئیم که هرگاه مابین این قندیل و سطحی که بر آن حلقه نور افتاده است

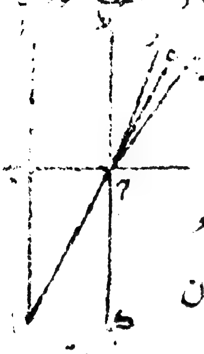
چنانکه زجاج عاصفه و نیز این حلقه نور را از آن سطح زائل نسازد و هرگاه روزن را بر سازند
دفعةً آن نور از اندرون قندیل عود کند و اگرچه مسافت قندیل و سطح نور بغایت ممتد باشد پس لاکم
و کاست حال شعاع بصری همین است که امتدادش بر سبیل مخروطیت باشد و هر چند که بعیدتر شود
اضمحلال پذیرد. تموج زجاج و دیگر صدمات باعث تفرق و تشتت شعاعیت آن نگردد و هرگاه چشم را
بند کنند دفعةً در داخل عود کند پس اهل انطباع آنچه بر قائلین خروج اینچنین اعتراضات که اگر ابصار
بر سبیل خروج باشد تموج زجاج چرا آنرا متفرق نکند و نیز بعید از حوصله قیاس است که با وجود امتدادش
تا اگر ثوابت که هزارها بار میل است بمجرد بند نمودن چشم بمکان خود عود کند میکنند مدفوع باشد [illegible]

انکشاف پنجم [illegible] قوت باصره الوان و اشکال و مقادیر را درک میکند پس آنقدر از مبصرات که
بران سهم مخروط شعاع واقع شود رؤیتش جلی باشد و موقع سهم همان موضع است که ناظر قاصد
آن باشد و آنچه حوالی موقع سهم است فی الجمله خفی دیده شود لیکن بسبب سرعت حرکت این سهم
مظنون میشود که تمام مبصر بقصد واحد دیده شد چنانچه مثلاً شخصی بر سطور صفحه کتاب نظر اندازد
با وجود تقابل کل صفحه غیر از یک لفظ از یک سطر جلی دیده نمی شود پس زاویه رؤیه در حقیقت همان
زاویه است که مابین اضلاع سهم مخروط محصور باشد و زاویه نزد بصری باشد و قاعده بر سطح [illegible]
و نیز معلوم باد که جمیع مبصرات تابع زاویه رؤیت می باشند یعنی از زوایای متساویه متساوی دیده
شوند و از اصغر اصغر و از اعظم اعظم و از بلند بلند و از پست پست و از واحد واحد و از متعدد
متعدد و نیز سهم مخروط شعاع ابدا خط مستقیم واحد می باشد لیکن اضلاع مخروط گاهی مستقیم
واحد می باشد و گاهی مرکب از دو خط مستقیم یا زیاده از آن بیانش آنکه هرگاه رقت
و غلظت جسم شفاف که میان بصر و مرئی است متشابه باشد درینصورت اضلاع مخروط
شعاعی مستقیم می باشند و اگر میان بصر و مرئی اجسام شفاف مختلف الرقة والغلظة باشند
بنوعیکه تبدیل رقت از غلظت یا بالعکس معاً شود مانند آب و هوا درینصورت ضلع مخروط
شعاعی منکسر میشود از جائی که مبدای اختلاف رقت و غلظت است لیکن سمت این انکسار دوگانه
است اگر شخص مشف رقیق جانب بصر باشد و غلیظ جانب مرئی درینصورت ضلع منکسر [illegible]
سهم مخروط میل کند و اگر جهت اجسام رقیق و غلیظ بالعکس شد میلش خلاف جهت سهم بود و برای
[illegible] گوئیم که آ نقطه بصر است و ب ج سطح اختلاف اجسام شفاف و آ خط موهوم شعاعی عمود بران سطح که
[illegible] نسبت [illegible] است نافذ بود و آ ح منجمله خطوط شعاعی که مائل است بر سطح ب ج و بمنزله [illegible]

مخروط است و خارج کنیم آنرا تا ه بر استقامتش گوئیم که خط شعاعی اح تا ح بر استقامت ... دو جو ... اند

ح تجاوز آنکه بر استقامت ح ه نگذرد بلکه منکسر شود ... رقیق ... بینهما

است باشد و شفاف غلیظ میان ب ه و اگر رقت ... غلظت ... منعطف سوی ...



ح ح و زاویه ه ح ... زاویه انعطاف انسی و زاویه ح ح ...

انسی و لیکن خط ح ز گاهی بموازات سهم ا ه نمیرسد بلکه ابدا ملاقی ...

از زاویه ب ا و همچنین ح ح گاهی بسمت عمود ح ب نمیرسد ... ان دو

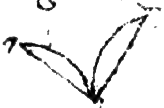
نقطه ا ب و باز اگر از نقطه ز یا ح اختلاف رقت و غلظت ... معلوم از ان

دو نقطه ضلع شعاعی بار دیگر منکسر گردد و اگر اختلاف رقت و غلظت ما بین البصر و جسم مرئی شده ...

باشد خروج هر دو ضلع مخروط بر سبیل تقویس ... پس اگر غلظت ... از بصر و زاویه ب سوی مبصر ...

زاویه رویت را بطریق تقعیر احاطه کنند انچنین ... در ... مبصر کلان مرئی گردد زیراکه

زاویه ب اح قوسی اعظم است از زاویه ب اح مستقیمی و اگر رقیق سوی مبصر و ا ب باشد احاطه



زاویه رویت بر سبیل تحدب بود انچنین ... مرئی صغیر نماید بنابر

بودن زاویه ب اح قوسی اصغر از زاویه ب اح مستقیمی ... معلوم ... شیشه عدسی باشد

یعنی وسط آن غلیظ باشد و بتدریج تا اطراف رقیق گردد و شعاع بصری از غایت قرب بر شیشه

افتد هر دو ضلع بر نهج قوسی خارج شوند که زاویه میان آنها محسوس نباشد بلکه هر دو ضلع منفصل نموده

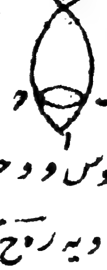
واحد نمایند برین نمط ... و چون در ... مقام باعتبار اتصال دو ضلع زاویه مفقود ...

ازین مرئی هیچ ... محسوس نشود و اگرچه شیشه بغایت شفاف باشد و اگر این شیشه از بصر

فی الجمله دور بود میان دو ضلع اب اح که قوس اند زاویه ب اح پدید آید و از انجا

که نقاط ... دو دایره بر دو نقطه ضرور است بار دیگر بر نقطه ه ملاقی شوند و باز بسمت دو

نقطه ... ح متفرق شوند انچنین و درین شکل عدسی ب ح بمنزله شیشه معلوم پس هر مبصر



متصل ب ح باشد مرئی گردد و چندانکه متصل بنقطه ه شود در عظمت افزاید تا اگر بنقطه

چندان اعظم گردد که هیچ ... مرئی نگردد و چون از ه تجاوز کند و میان زاویه ر و ح

افتد باز مرئی گردد اما صغیر و معکوس و وجه صغر رویت آنست که زاویه ر و ح که احاطه آن بر سبیل تکذیر

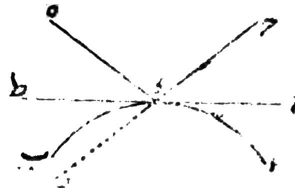
قوسین است اصغر است از زاویه ر و ح مستقیمی و وجه معکوس آنست که شعاع ... نقطه ... چون از

اضلاعش منعطف اند لهذا ضلع یمنی یسری میشود و یسری یمنی و فوقانی تحتانی و تحتانی فوقانی ... بسمر ...

کرد و ... یه ... مت و زاویه تابع اضلاع محیط خود پس هرگاه اوضاع اضلاع زاویه رویت ... بدل شد
صورت ... بتر ... یعنی کبری گردد و فوقانی تحتانی و بالعکس و هم روشن باد که هرچند انحداب شیشه
محدبی متزاید باشد ... شعاع است که اوسع باشد تا آنکه اگر انحداب هر دو جانب آن بکرویت رسد
شعاع نیز در آن ... شد احل گردد و افادهٔ رویت ساقط شود و هرچند که انحداب قلیل بود اهلیلجی مذکور شود
بود و اگر شیشه ... باشد یعنی ثخن وسط رقیق بود و بتدریج غلظت متزاید شده تا اطراف ...
بصر متصل مقعر این شیشه باشد درینصورت هر دو ضلع شعاع نیز متصل واحد شده یک ... در رویت
اشیا منعدم باشد و چون بصر بتفاوتی قلیل از آن شیشه بعید شود زاویه پدید آید و اما ... س بر سبیل تحذ
باشند و اشیای متحاذیه آن مرئی شوند ... صاغر و هرچند که بصر خواه مرئی از آن ... در جانبین بعید شود
صغر بغایت رود پس ازین بیان واضح شد که شعاع بصری گاهی مثل کره و ... مجسم اهلیلجی
فقط و گاهی مرکب از مجسم اهلیلجی و مخروط مستدیر ... و گاهی مرکب از مخروطات ... تامه و
ناقصه می باشد و اکثر میان قائلین ... خروج علی الاطلاق مذکور است که شعاع بصری بر هیئت مخ
روط ... که ... اجرام ... خارج گردد * انکشاف ششم *

هرگاه ورای جسم صیقلی شفاف که سطح ظاهری آن مستوی بود جسم کثیف واقع شود مثل
قلعی آئینه و شعاع اجرام نیره یا بصر بران افتد درینصورت آن شعاع منعکس میشود بنوعی که
اگر خط شعاعی بر سطح مرات و غیره عمود باشد خط انعکاسی نیز عمود بود و چون بر سطح واحد
از یک نقطه دو عمود قائم نمیشوند لهذا خط انعکاس خط شعاع متحد شود و هر یک از زاویه
شعاع و انعکاس قایمه باشد ازین جهت است که روی ناظر در آئینه بنظر نیاید تا وقتیکه
خط شعاعی خود را بر سطح مرات بحکم عمود نگرداند و اگر خط شعاع بر سطح مرات ...
انعکاس نیز همان قدر مائل بود بخلاف سمت بصر یعنی زاویه شعاعی همین ... زاویه
انعکاسی می باشد مثلا خط آب در سطح مرات مستویست بر سمت خط شعاع و انعکاس ... بصر
د ... موقع عمود خط ح ی شعاع ... خط انعکاس گوئیم که اگر ح ... عمود باشد بر آب
منطبق شود بر خط ... و اگر عمود نباشد بلکه بجانب آ بر زاویه ح ... حاده محیط شود گوئیم که خط اه
... بر زاویه ... حاده محیط شود که برابر زاویه ح ... باشد و زاویه ح ... را زاویه شعاعی
گویند و زاویه ... را زاویه انعکاسی و وجه مساوات این دو زاویه آنست که اگر در سطح
مرات آب قلعی نمی بود شعاع ح ... نافذ میشد و با خط آئینه بزاویه ب ...

محیطی الشمس و این زاویه برابر زاویه ح ز آ می بود بحکم شکل ۱۲ از ۲ خزینه اول و چون
بسبب قلعی انعکاس شد پس در حقیقت انعکاس زاویه ب ز آ است پس خط ز د
مسمی بخط الخیال است منعکس شده صورت ز ه پیدا سازد و چون زاویه ز ب
که در حقیقت زاویه ب ز آ است مساوی زاویه ح ز آ باشد و از همین جهت شیء مرئی در آئینه و غیره همیشه
الخیال دیده شود و آ پیدا دانست که در انعکاس در جهت مستوی تابع زاویه خیال است
که زاویه ب ز آ باشد یعنی از هر سمتی که زاویه خیال اصغر باشد قطر آن چیز اصغر دیده شود و هر
جانب که زاویه خیال اعظم باشد اعظم دیده شود تفصیل این اجمال آنکه اگر مرات مستوی
السطح بود زاویه خیال همیشه برابر زاویه انعکاس می باشد و اگر مرات کروی بود در مقصود
خط ا ز ب قوس ... اید بود و زاویه ا ز ح شعاعی از زاویه خیال ب ز آ اعظم حاصل خواهد
شد زیرا که مجموع دو زاویه ح ز آ ا ز مثل دو قائمه است و مجموع دو زاویه ا ز ب ز آ



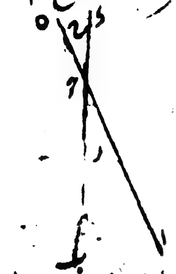
برابر دو قائمه است بقدر مجموع دو زاویه ح ز آ ط ز ب لهذا
... از هر زاویه ح ز آ اعظم باقی ماند از
زاویه ب ز آ از این جهت است که در مرات کروی ...
... بمایک نماید و اگر در بغایت قرب باشد ... از سطح اسطوانی بود در مقصود شکل مرئی
از یک قطر طول نماید و از یک قطر ضیق بنا بر آنکه در یک جهت سطح اسطوانی خطی مستقیم واقع میشود و در یک
جانب قوس محیط دائره و در باقی جوانب خطوط شبیه بقوس دائره پس زاویه الخیال از سمت مستقیم آن
بعط ... شده تا بسمت مستدیری ذاهب بصغر متدرج می باشد چنانچه بضم حکم شکل مستقیم و مستدیری که اتفاق
افتد ... از این جهت که در بعضی آئینها که سطح آنها ناهموار می باشد روی مردمان گاهی طویل
و گاهی ... ی معوج می نماید و همچنین اگر سطح آئینه مخروطی بود صورت هر مرئی را بر تناسب اصلش صورت
... دو اگر سطح آئینه ذی قعر باشد اشکال مرئی توسط آن اعظم معلوم شود زیرا که بر خلاف سطح
... ی زاویه خیال در اینجا اعظم می باشد پس مقدماتیکه در انکشاف شش گانه مذکور اند از روی حاس
وحدس صایب بتجارب و استقرا ثابت اند آنرا بر سبیل اصول موضوعه مسلم الثبوت باید دانست
تا باستعمالش مسائل این علم را به پایه ثبوت توان رسانید ❊ حرز دوم در علم

المناظر محتوی بر چهل و پنج اشکال ❊ ۱ ❊ ❊ هر مبصری را
که بهر دو چشم بقصد واحد بینند جلی یک بنظر می آید مثلا دو نقطه آ ب را فرض

کنیم که مرکز دو چشم ... بر دو ی از ... پس هرگاه قصد رویت حه میکنیم دفعه دو سهم آح ب ح بر نقطه ح منطبق میگردد

وح واحد دیده ... که ... است دراکه محل واحد نیست آله دراک که سهم دو مخروط شعاع است

نیز متحد گشته ... اتحاد در رویت معاد و چیز نیست، اتحاد محل قوت دراکه و اتصال



دو آله ابصار و چون ... مخروط شعاع بر ح افتاده است لهذا روشن جلی باشد بعده

دو سهم آح ب ح را بر استقامت خارج کنیم تا ه ط پس هر مبصری که میان اح ب مثل ز

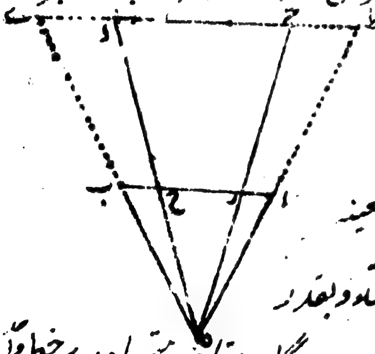
یا میان ه ح ط مثل ح واقع باشد حین قصد رویت ح دو خفی مرئی خواهد شد و همین بود مراد ما * * ب ل

قریب ترین مقادیر متساویه متوازیه اعظم و جلی مرئی می گردد و باید که اب ح د دو مقدار ... متوازی

باشند و نقطه بصر و اب قریب تر است از ه و برآریم خطوط شعاعی ه ا ... ح ه د و ضرورت است

که دو خط شعاع ه ح ه د قدر اب را بر دو نقطه ز ح قطع کنند پس ... انجا که زاویه اه ب

کل اعظم است از زاویه ح ه د جزا زین مر اب اعظم مرئی شود از ح د بقدر مجموع



از ح ب و ح د بقدر ز ح که جزو اب است مرئی گردد و خارج

کنیم ه ا ه ب را تا ح د مخرج را از دو طرفش بر دو نقطه ط ک

ملاقی گردد گویا انچه کل شعاع بر اب افتاده است همان شعاع بعینه

بر ح د تا ک متفرق است لهذا ضرور است که رقیق شده باشد و بقدر

این رقت ح د خفی مرئی گردد و همین مطلوب است * * هرگاه مقادیر متساویه بر خط واحد

باشند پس انکه خط شعاعش اطول باشد اصغر دیده میشود به نسبت آنکه خط شعاعش اقصر باشد

مانند مقادیر اب ح د که بر خط اد واحد واقع اند و نقطه بصر باشد چونکه خط شعاع ه ا

بر اد عمود باشد و خارج کنیم شعاعات ه ب ه ح ه د را و بحکم شکل ۱۸ از ۲ خزینه اول زاویه اه ب

ه ب ح ه ح د علی الولاء متعاظم اند از ین جهت بحکم شکل ۱۹ از ۲ همان خزینه شعاعات ه ا ه ب

ه ح ه د علی الولاء اطول باشند درینصورت می گوئیم که ح د اقصر دیده شود از ... و ...

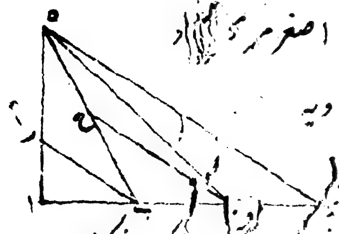
از اب و خارج کنیم از ب خط ب ز موازی ح ه پس بحکم شکل ۲۳ از ۲ خزینه اول نسبت

اب سوی ب ح چون نسبت از سوی ز ه باشد و اب مثل ب ح است لهذا بحکم شکل

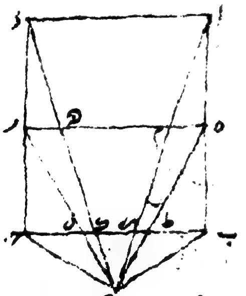
۱۴ از ۲ خزینه اول از نیز مثل ز ه باشد و ب ز و تر قائمه اطول است از ز ا و تر

حاده یعنی از ز ه از ین جهت زاویه ز ه ب اعظم باشد از زاویه ز ب ه و زاویه

ز ب ه مساوی است ... ه ح را بر سبیل تبادل پس زاویه ز ه ب که زاویه رویت

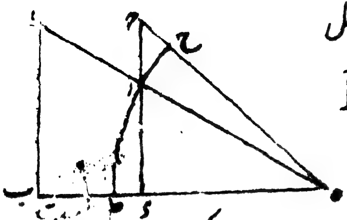


آب سبب نیز اعظم باشد از زاویه ب ه ح که زاویه رویت ب ح است لهذا ب ح ا اصغر مرئی [illegible]
از آب و به قیاس بعد اخراج خط ح ح موازی ب د اثبات نمایند که زاویه
رویت ح د اصغر است از زاویه رویت ب ح و هو المراد [illegible] پس هر مبصری که باشد
پس برای او از بعد بصر نهایتی است که چون از آن نهایت تجاوز کنند اصلا دیده نشود و [illegible] آنکه در شکل ب
معلوم شد که بسبب دوری مبصر از بصر زاویه رویت اصغر میشود پس چندانکه مبصر را دوری افزاید زاویه
رویت بتصاغر گراید تا در بعدی حسب رویت ضلع بر ضلع منطبق گردد و زاویه رویت منعدم شود و کمال الدین
ابن یونس در شرح مناظر اقلیدس گفته است که حد انتهاء رویت در مبصرات حسب حدت و بلادت قوت
ابصار و صغر و فراخی [illegible] غیبت اشخاص مختلف است اما تجربه چنان دریافت شده است که هر گاه مبصری از بصر
بقدر مسافت بعید شود که نسبت قطر مبصر سوی بعدی که میان چشم و آن مبصر [illegible] نسبت واحد
سوی [illegible] بعد باشد [illegible] از حد ید البصر [illegible] دیده
سطوح متوازی الاضلاع مختلف العرض دیده میشود هر گاه نقطه بصر در جنب ضلعی از
اضلاع عرض باشد و باید که سطح متوازی ا [illegible] بود و ا ه ز ب ح خطوط عرض
آن د ح نقطه بصر و خارج کنیم شعاعات ح ب ح ح ه ح ز ح ا ح د در ان حالی که قاطع باشند
عرض ب ح را بر نقاط ب ط [illegible] ح و عرض ه ز را بر نقاط [illegible] پس اکنون ظاهر
است که زوایای رویت عروض ب ح ه ز ا د یعنی ب ح ح ه ح ز ا ح متصاغر علی الولاء اند

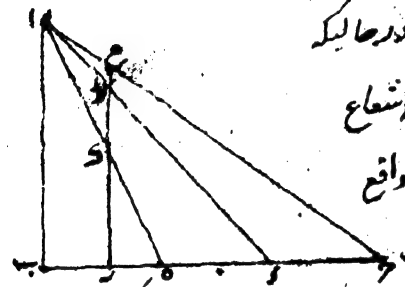


لهذا عروض مذکوره نیز متصاغر المرئیه باشند یعنی ه ز از ب ح اصغر
نماید بقدر مجموع [illegible] و ا د اصغر نماید از ه ز بقدر مجموع ه م [illegible] و
از ب ح بقدر [illegible] و همین است مراد ما [illegible] و ازین بیان
ظاهر است که اسطوانات مجوفه مثل فضای چاهها چون مخروط ناقص دیده
شده [illegible] مقادیر متساویه متوازیه که از بصر مختلف الابعاد باشند پس نسبت بعد ابعد آنها سوی
اقرب اعظم می باشد از نسبت اختلاف رویت آنها و باید که دو مقدار متساویه متوازیه آب ح د
مبصر و ه بصر و ه ب ه د بعد آنها و خارج کنیم دو شعاع ه ا ه ح را که اول قاطع باشد ح د را
بر ز گوییم که نسبت ه ب سوی ه د اعظم است از نسبت رویت ح د سوی رویت ز د که بعینها
رویت آب است و رسم کنیم بر مرکز ه ببعد ه ز قوس ح ز ط پس ازانجا که مثلث ه ز ح اعظم
است از قطاع ه ز ح و مثلث ه ز د اصغر است از قطاع ه ز ط ازینجهت نسبت مثلث

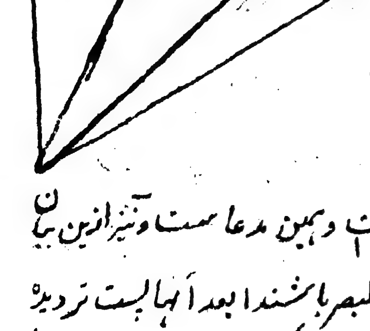
ه زح سوی مثلث ه زی اعظم باشد از نسبت قطاع ه زح سوی قطاع ه زط چنانچه از شکل ح از هم خزینه
اول مستفاد ست و بعد ترکیب نسبت مثلث ه حی سوی مثلث ه زی یعنی نسبت حی سوی زی بحکم شکل الیه



از هم همان خزینه پس چون نسبت اب سوی زی که بحکم شکل الح از هم همان خزینه مثل
ه ب سوی ه ی ست اعظم باشد از نسبت قطاع ه ح ط سوی قطاع ه زط
بلکه از نسبت زاویه ح ه ط که زاویه رویت حی ست سوی زاویه ز ه ط
که زاویه رویت اب ست پس ثابت شد که نسبت بعد اب که ه ب ست سوی بعد حی که ه ی ست اعظم
از نسبت قدر مرئی حی سوی قدر مرئی اب و هو المراد * منا * بعید ترین سطوح مستویه که تحت
بصر باشند بلند تر دیده میشود چنانچه سطوح ب ه ه ی ی ح که تحت بصر ست و اقرب آنها ب ه
ست و ابعد ی ح گوئیم که ی ح بلند تر مرئی شود از ه ی و ه ی از ب ه و وصل کنیم شعاعات اب اه ای اح
را و تنصیف کنیم ب ه را بر ز و بر آریم از ز عمود زح بر ب ه در حالیکه



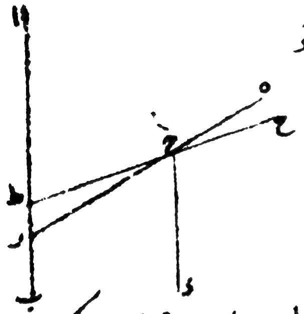
قاطع باشد شعاعات اح ای اه را بر نقاط ح ط ک و ظاهر ست که شعاع
بصری اول بر عمود زح واقع میشود بعده بر زح پس شعاعی که بر ی ح واقع
است از ح ط جزو عالی عمود نفوذ کند و شعاعی که بر ه ی واقع ست
از ط ک جزو وسطانی عمود نفوذ می کند و آنچه بر ب ه می افتد از جزو تحتانی عمود نفوذ می کند پس
واضح گشت که ه ی از ب ه بقدر ط ک بلند مرئی میشود و ی ح از ب ه بقدر ح ک بلند مرئی ست
و از ه ی بقدر ح ط و همین بود مراد ما و ازین بیان نیز واضح شد که هرگاه مقادیر متساویة الارتفاع
با بعاد مختلفه تحت البصر باشند ابعد آنها بلند تر دیده خواهد شد * * * * * * *
بعید ترین سطوح مستویه که فوق البصر باشد پست تر دیده میشود و باید که بصر باشد زیر
سطح ب ح و جزو ب ی ازان اقرب ست از بصر و ی ه ه ح علی الولاء ابعد پس اخراج کنیم شعاعات



اب ای اه اح و گوئیم که ح ه پست تر دیده میشود از ه ی و ه ی
از ی ب زیرا که بقیاس آنچه در شکل متقدم گذشت زاویه رویت
ح ه که ح اه ست پست تر ست از زاویه رویت ه ی که ه ای ست
و این زاویه پست ست از زاویه رویت ی ب که زاویه ی اب ست و همین مدعا ست و نیز ازین بیان
مستفاد ست که هرگاه مقادیر متساویة الارتفاع با بعاد مختلفه فوق البصر باشند ابعد آنها پست تر دیده
میشود * * انتباه * * از انجا که بصر مقادیر معهوده را که فوق البصر اند اقرب

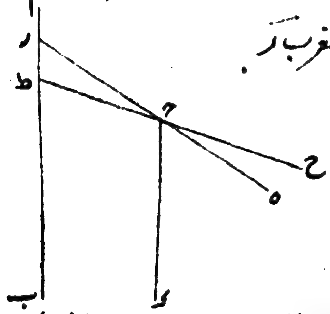
ارفع می بینند والبعد زاویه ترا لهذا هر چیزی که از بعید زیاده بر اندازه ارتفاع عنصر مرتفع نماید بنظر
می آید که آن چیز قریب تر است مانند اشجاری که بالای کوهها می باشند و با وجود بودن مسافت
میان اشجار و بصر چند میل مظنون میشود که یک میل است و این منجمله اغلاط حس بصر است

** ط ** هرگاه دو مقدار مختلف تحت بصر باشند و آنکه دورتر است اعظم بود پس مقداری
از اعظم که با اصغر دیده میشود اصغر میباشد از آن مقدار که از همان اعظم مع اصغر دیده شود حینی که
بصر از موضع اول متنازل بود و باید که دو مقدار آب حز باشند و ه نقطه بصر و آب از بصر ابعد است پس بیرون



آریم از ه خط شعاع ه ح ز د درین هنگام دیده میشود از آب اعظم همراه ح ز
اصغر قدر ب ز بعده نازل کردانیم نقطه بصر را تا ح واین هنگام خط شعاعی
ح ح ط باشد وانچه از آب با قدر ح ز دیده میشود ب ط است و ب ط
اعظم است از ب ز که حین تصاعد نقطه بصر دیده میشد وهو المطلوب

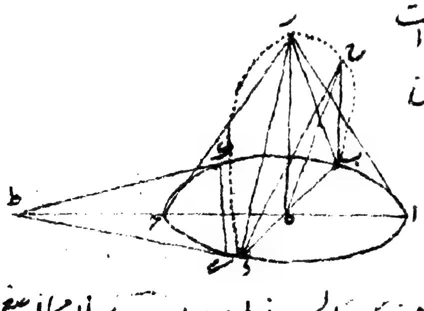
** ی ** هرگاه دو مقدار فوق بصر باشند و ابعد انها اعظم بود پس مقداری که دیده
شود از اعظم با اصغر اعظم می باشد از آن مقدار که دیده شود از همان اعظم مع اصغر در حالی که
بصر صعود کرده باشد و باید که دو مقدار فوق بصره اب ح ز باشند و اب دورتر است و خارج



کنیم خط شعاع ه ح ز درینصورت از آب اعظم قدر مرئی با ح ز اصغر ب ز
باشد بعده بلند تر کردانیم بصر را تا ح رسد و خارج کنیم خط شعاع
ح ح ط را درین هنگام قدر مرئی از آب با ح ز ب ط است که اصغر است
از ب ز پس ب ز که در صورت اول مرئی میشد اعظم است از ب ط که
در صورت دوم دیده میشود وهو المراد ومعلوم باد که هرگاه درین شکل و شکل متقدم بصر بر سمت خط شعاع
ه ح ز متحرک باشد اختلاف رویت حاصل نشود

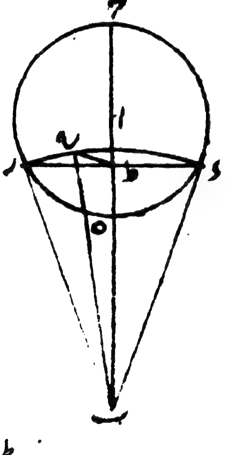
** یا ** هرگاه نقطه بصر بر عمودی
باشد که از مرکز دائره بر سطحش بر آمده است دائره تامه مرئی گردد و اگر خط واصل میان
بصر و مرکز دائره بر سطحش مائل باشد بشرطیکه بعد بصر از مرکز اکثر از نصف قطر باشد دائره
شبیه بصورت بیضی مرئی گردد و اگر بصر میان سطح دائره باشد قبل اخراج یا بعد اخراج
دائره مثل خط مستقیم دیده شود و باید که دائره اب ح ز باشد و مرکزش ه و ز نقطه
بصر و ز ه سهم مخروط و اول فرض کنیم که این سهم بر سطح دائره عمود است درینصورت دائره
مستدیره تام نماید و خارج کنیم قطر ا ه ح و وصل کنیم ز ا ز ح را پس در دو مثلث ز ه ا ز ه ح

وضلع زه ءآ و زاویهٔ ه قائمه برابر در ضلع زه ه ح و زاویهٔ ه قائمه است ازین جهت دو زاویه از ه
ح ز ح که زاویه و ب د نصف قطر اه ح ه اند متساوی باشند و همچنین زوایای رویت
سائر انصاف اقطار هم برابر باشند ازین جهت سطح اب ح ی دائره تامه مرئی گردد بعده
فرض کنیم که سهم بصر ب مائل شده و درین هنگام ح ه باشد و خارج کنیم قطر ب ه ی را هر چه که اتفاق افتد
و وصل کنیم دو شعاع ح ب ح ی و دو شعاع ز ب ز ی را درینحالت گوئیم که زاویه ب ح ی اصغر است
از زاویه ب ز ی که هر دو مثلا در سطح واحد اند زیرا که اگر اصغر نباشد پس مساوی بود یا اعظم اول باید که
مساوی بود و این مستلزم است که هر گاه بحکم شکل لب ۳۲ از م خزینه اول بر مثلث ح ب ی دائره رسم کنیم
بحکم عکس شکل نط ۵۹ از م همان خزینه بر نقطه ز نیز گذرد و هر گاه هر یک از ح ه ز ه متساوی اند طول از نصف قطر
اند لهذا دو زاویه ب ح ی ب ز ی حاده باشند و بحکم شکل له ۳۵ از م همان خزینه قطعه ب ح ز ی که بر و تر ب ی
قائم است اعظم از نصف دائره باشد و چون ه ز عمود است بر و تر ب ی از نهایت بحکم شکل ا از
م همان خزینه مرکز این قطعه بر عمود ز ه باشد و بحکم شکل لو ۳۶ از م خزینه مذکوره ز ا طول خطوط باشد
که از نقطه ه سوی محیط دائره ب ح ز ی کشیده شود لیکن ه ح نیز برابر ه ی است این خلف است
پس زاویه ب ح ی برابر زاویه ب ز ی نباشد بعده اگر زاویه ب ح ی اعظم باشد از زاویه ب ز ی
ولیکن تا قائمه نمیتواند رسید زیرا که ه ح اطول از نصف قطر است
پس قطعی که بر مثلث ب ح ی مرسوم باشد در سطح داخل آن
قطع واقع شود که بر مثلث ب ز ی مرسوم باشد پس خط ه ح
داخل قطعه ب ز ی واقع شود و حال آنکه مساویست اطول



خطی را که از نقطه ه سوی قطعه ب ز ی کشیده شده است این نیز خلف است پس زاویه ب ح ی لامحاله اصغر
باشد از زاویه ب ز ی اعنی زاویه از ح د قطر ب ی اقصر مرئی گردد از قطر ا ح بنا بر صغر زاویه
رویت لهذا دائره شبیه به بیضی مرئی گردد و شبیه به بیضی برای آن گفتیم که در حقیقت
رویت مثل بیضی نمی باشد چرا که هر گاه میلان جانب ب است لهذا زاویه رویت
نصف قطر ب ه اعظم خواهد بود از زاویه رویت نصف قطر ه ی بحکم شکل ح ۳ زیرا که بسبب
منفرجه بودن زاویه ح ه ی سمت شعاع ح ی اطول است پس نصفی که ملصق ب است اوسع مرئی
گردد به نسبت نصف دیگر که ملصق ه ی است و اگر بصر در سطح دائره باشد مثلا بر نقطه ط که بر سمت قطر ا ح است
و بر آریم از نقطه ط دو خط ط ... ط ک مماس دائره و وصل کنیم ... ک را پس شعاعی که بر محیط ... ح ک مبصر

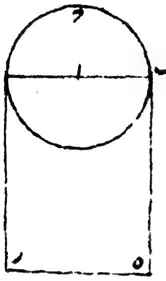
آنرا مثل خط بی کی مستقیم می بیند و همین است مراد ما ※ **یب** ※ هر کره دیده میشود مثل سطحی ...
محیط همین دائره فاصل می باشد میان قدر مرئی و غیر مرئی و باید که مرکز کره نقطه آ باشد و ب بصر و ظاهر است
که هر گاه قصد رویت تمام سطح مقابل کره کند سهم مخروط شعاعی لامحاله بر مرکز آ گذرد و فرض کنیم سطح
مستوی که بر سهم اب گذشته منبسط شود پس این سطح در مخروط شعاعی مثلث ءبز پیدا سازد و
در کره عظیمه ح ده ز و دو ضلع ب ء و ب ز این دائره را بر دو نقطه ء و ز مماس باشند بلکه کره را نیز و بحکم شکل
لج از ۳ خ زینه اول ب ء و ب ز متساوی باشند بعده رسم کنیم بر قطب ه ببعد ه ء دائره ء ح ز و چون
سهم ب ح بمرکز کره و قطب دائره ء ح ز گذشته است لهذا بحکم شکل ی از ۶ خزینه اول خط ب ح بر سطح این
دائره عمود خواهد بود مع مرور ش بر مرکز ان و بحکم شکل یه از ۶ خزینه مذکور دائره ح ده ز منصف دائره
ء ح ز است بر دو نقطه ء و ز پس خط واصل میان ء ز قطر دائره ء ح ز باشد و محل تقاطع ء ز و ب ح
که نقطه ط است مرکز دائره ء ح ز باشد و معین کنیم بر محیط دائره ء ح ز نقطه ح هر جا که اتفاق افتد
و وصل کنیم ب ح را و گوئیم که این خط نیز برابر ب ء است چه بعد وصل ط ح حاصل میشود مربع ب ح



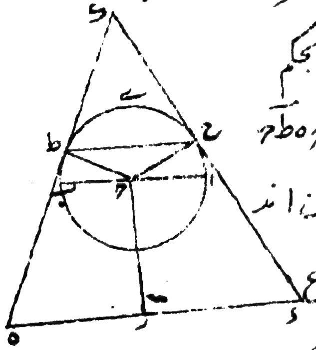
مساوی مجموع دو مربع ح ط ط ب بلکه دو مربع ء ط ط ب یعنی مربع ء ب
بحکم شکل عروس پس ب ح ب ء برابر باشند و همچنین جمیع خطوطی که از ب
بسوی محیط دائره ء ح ز کشیده شوند متساوی باشند و چون شعاعات مماسه
کره متساوی اند ازین هر هر شعاعی که از ب بیرون آید کره را سوای بر
محیط دائره ء ح ز مماس نشود پس انچه از کره بفصل دائره ء ح ز جانب
ه افتاده است بشکل همین دائره مرئیست و انچه جانب ح آ است

غیر مرئی است ※ **انتباه** ※ ازانجا که نقطه ه از بصر قریب است و سائر نقاط
از دو جنب آن بتدریج بعید میشوند و بحکم شکل ب انچه قریب است رویت آن جلی می باشد و انچه
متباعد می شود بتدریج خفی می گردد ازین جهت هر کره که نزدیک بصر باشد از حیثیت لون کره
مرئی می گردد و گرنه از حیثیت شکل همان دائره و همین سبب است که مردم عوام جرم شمس و قمر را
با وجود کرویت قرص مسطح میدانند و بر قیاس رویت کره سطح اسطوانه مستدیره و مخروط
مستدیر مثل مستطیل و مثلث دیده می شود و معلوم باد که مثل شعاع بصر هر گاه بر کره مظلم
شعاع اجرام نیره واقع شود فاصل میان منیر و مظلم نیز دائره باشد ※ **یج** ※ هر گاه
قطر کره برابر بعد میان مرکز دو چشم باشد هیئت نصف سطح ظاهر آن کره دیده می شود

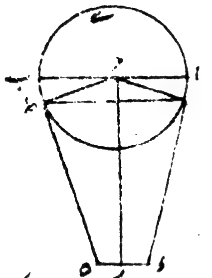
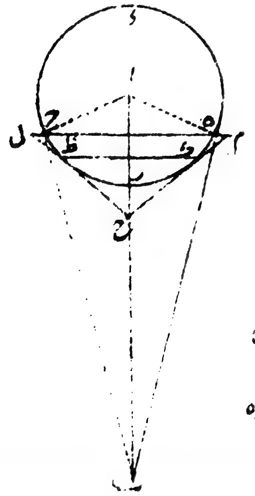
مقابل دو چشم و باید که مرکز کره آ باشد و دایرهٔ عظیمهٔ آن ب ح ء و قطرش ب ء و بعد میان دو چشم ه ز بنوعیکه محاذی و موازی قطر ب ء باشند و وصل کنیم ه ب ز ء را و چون ه ز ب ء متساوی و متحاذی مفروض اند لهذا سطح ه ز ب ء



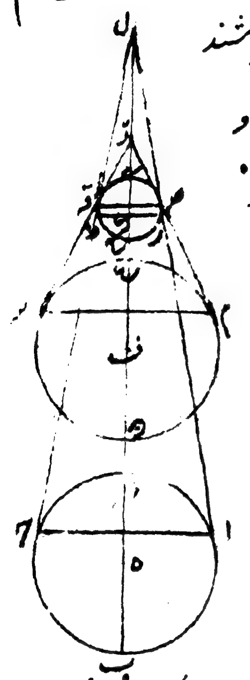
قائم الزوایا باشد و بسبب بودن دو زاویهٔ ب ء ز ء قائمه دو خط ه ب ز ء کره را مماس باشند و مقاشعاع هر دو چشم بر نصف دایرهٔ ب ح ء واقعند بلکه بر نصف کره و همین بود مراد ما و برین قیاس هرگاه کره مضی و کره مظلم برابر باشند نصف سطح مظلم روشنی مضی قبول کند و دایره فاصله میان ظلمت و نور عظیمه باشد و سایه کره مظلم در خلاف جهت کره مضی بر هیئت اسطوانهٔ مستدیره ممتد شود ※ بلد ※ هرگاه قطر کره اصغر باشد از بعدی که میان مرکز دو چشم است درین صورت سطحی آن کره از نصف زیاده دیده شود و باید که قطر آن کره آ ب باشد و مرکز ح و ه ز ما بین دو چشم موازی قطر آ ب بوضعی که اگر میان منتصف ه ز که ز است و مرکز ح خط ز ح وصل کرده شود بر قطر آ ب عمود باشد و توهم کنیم خروج سطح مستوی واصل میان ه ز و آ ب تا در کره دایرهٔ عظیمهٔ آ ب ط ح را حادث گرداند و بیرون آریم از ه ز نقطه ه ز دو خط ه ح ز ط غیر قاطع مماس دایرهٔ مذکوره را بر دو نقطهٔ ح ط و چون قطر دایره اصغر است از ه ز



لهذا دو زاویهٔ ه ح ز ط خواه حاده باشند و وصل کنیم ح ح ط ح را که بحکم شکل ثالث از مقاله سوم تحریر اقلیدس عمود باشند بر دو خط مماس پس دو زاویهٔ ه ح ح ز ط ح قائمتین باشند و چون در ذی اربعة اضلاع ه ز ح ح دو زاویهٔ ح ز قائمتین اند و زاویهٔ ه ز حاده لهذا زاویهٔ ح ح ح منفرجه باشد بنا بر ضرورت بودن مجموع زوایای ذی اربعة اضلاع مثل چهار قائمه و همچنین در ذی اربعة اضلاع ه ز ح ط زاویهٔ ط ح ح منفرجه باشد ازین جهت زاویهٔ ح ح ط اقل از دو قائمه باقی ماند بنا علیه قوس ح ب ط کمتر از نصف دایره باشد و قوس ح آ ط اعظم از نصف که بران شعاع واقع است پس کره درین هنگام از نصف زائد دیده شود و همچنین اگر کره مضی اعظم باشد و کره مظلم اصغر درین حال کره مظلم هم زیاده تر از نصف روشن خواهد بود و تاریک اقل از نصف و در مثال چون ه ز را قطر حسی کره مضی قرار دهیم مدعا بعینه مشهود باشد و نیز معلوم باد که بنا بر بودن دو زاویهٔ ه ز حاده دو خط شعاعی ه ح ز ط بعد اخراج خودها از جانب ح ط بر ک ملاقی شوند و مخروط ح ک ط که حادث شده صورت سایهٔ کره مظلم باشد که تا ک تمام گشته است و ورای ک روشنی کره مضی رسد ※ لله ※ هرگاه قطر کره اطول باشد

از بعد میان دو چشم درین صورت کره اقل از نصف دیده شود و باید که دائره عظیمه کره و مرکز
وخط بعد البصرین بمثل ارقام شکل متقدم باشند و خارج کنیم دو خط ب ح د ط مماس دائره
مذکوره و وصل کنیم ح ح ح ط را و ظاهر است که چون آب اطول است از ح ه دو زاویه ه ب ح
ه د ط منفرجه باشند و تمام این هر یک ازین دو زاویه بقائمتین که زاویه ح ز ط ح ز اند زائد

باشند و قوس ح ط مرئی اصغر از نصف باشند و قوس ح ب ط غیر مرئی
اعظم از نصف و برین قیاس اگر کره مضی اصغر باشد و کره مظلم اعظم
درین صورت کره مظلم کمتر از نصف روشنی گیرد و سایه آن بخلاف جهت
کره مضی بانفراج ممتد شود و چندانکه دور رود بهیئت مخروط ناقص
اوسع گردد * یو * هرگاه بصر را قریب کره سازند دیده میشود از آن کره کمتر
از آن مقداری که اول دیده می شد در حالت دوری بصر از آن کره و مظنون میگردد که اعظم گشت بسبب
منظر سابق و باید که آ مرکز کره باشد و ب بصر و وصل کنیم آ ب را و توهم کنیم سطحی مستوی که بر آ ب گذرد و بعد
اخراجش در کره دائره ح ز ه ز عظیمه حادث گرداند و بیرون آریم دو خط شعاعی ب ح ب ه که دائره
را بر دو نقطه ح ه مماس باشند و وصل کنیم ح ه را و گوئیم که هرگاه بصر به بعد ب باشد از کره بقدر
ح ز ه مرئی گردد و قطر مرئی آن ح ه باشد بعده قریب تر سازیم بصر را از کره و درین حالت
بصر نقطه ح باشد بر سهم آ ب و خارج کنیم دو خط شعاعی ح ط ح ک را مماس دائره بر دو نقطه ط ک و
ضرورست که ط ک از دو نقطه ح ه بجانب ز واقع شوند چه اگر بر ح ه منطبق شوند بعد وصل دو خط آح آه
لازم آید که دو زاویه آ ح ب آ ه ب بحکم شکل یو از م خزینه اول قائمه باشند پس متساوی بوند با وجودی که کل و
جز اند این خلف است و همین حال در دو زاویه آ ک ب آ ط ب باشند و وصل کنیم ط ک را که لا محاله موازی ح ه باشد

و درین حین کره بقدر ط ز ک که کمتر از ح ز ه است مرئی گردد و قطر مرئی
درین هنگام ط ک است و بیرون آریم ح ط ح ک را تا ح ه را
بعد اخراجش بر دو نقطه ل م ملاقی شوند گوئیم که اکنون
ل م ط ک در رویت متساوی اند بنا بر اتحاد زاویه رویت
که ل ح م است و ح ه که جزو ل م است از ط ک اصغر نماید لهذا مظنون
میشود که بسبب قربت کره اعظم گردید و هو المراد * یز * هرگاه کره درخشنده
اعظم باشد کره مکدر اصغر را زیاده از نصفش روشن سازد

وبجانب دیگر ظل مخروطی پیدا نماید پس اگر کره درخشنده از کره مظلم قریب تر شود زیاده
بر ان مقدار از کره مظلم را روشن کرداند و مخروط ظلی پیدا سازد که قاعده وسهمش اصغر
انه مخروط اول باشد و باید که کره اعظم درخشنده ا ب ح د باشد و کره صغری مکدر زح طی
بر مرکز ک و وصل کنیم میان دو مرکز خط ه ک و بیرون کنیم آنرا از هر دو جانب تا ب ل و خارج کنیم دو خط
آز ح ط را که بقوت شکل یز از ۳ خزینه اول هر دو کره را بر نقاط آ ح ز ط مماس باشند



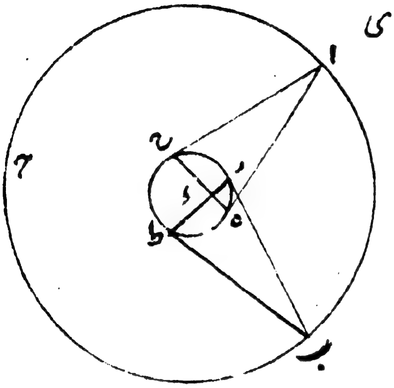
و بنا بر صغر کره زح طی دو زاویه ز آ ح ط ح آ اقل از دو قائمه باشند لهذا این دو
خط مماس اگر از جانب ز ط خارج کرده شوند ضرورست که بما فوق ملاقی شوند
و چون بحکم شکل لح از ۳ خزینه اول ل ز ل ط و ل آ ل ح متساوی اند لهذا
دو خط ز ط آ ح موازی باشند و خط ب ل بر هر یک ازینها عمود باشد پس ملاقات
دو خط آل ح ل نباشد مگر بر نقطه از خط ب ل و ل ز ط مخروط ظل کره زح طی باشد
و قتیکه بعد میان مرکز ش و مرکز کره ا ب ح د قدر ک ه باشد بعده قریب تر سازیم
کره ا ب ح د را از کره زح طی و درین هنگام آن کره م ص س ع باشد بر
مرکز ق بنوعی که نقطه ق بر خط ب ل باشد و خارج کنیم دو خط م ص س ق
که مماس باشند دو کره م ص س ع زح طی را بر چهار نقاط م ص س ق و ظاهرست که دو نقطه ص ق
از دو نقطه ز ط جانب ی واقع شوند چه اگر جانب ح افتند دو خط مذکور قاطع باشند نه مماس واگر
بر ز ط منطبق شوند لازم آید که دو زاویه م ز ک از ک و همچنین دو زاویه س ط ک ح ط ک کل و جز
قائمه باشند این خلف است و خارج کنیم م ص س ق را تا بر سهم ب ل بر نقطه ر ملاقی شوند و ضرورست
که این ملاقات میان دو نقطه ی ل باشد پس درین هنگام هویدا گشت که بسبب قربت کره عظمی از کره
زح طی بقدر ص ح ق که زیاده از زح ط است که در صورت بعید بودن آن دیده میشد دیده میشود
و قطر و سهم مخروط ص ر ق اصغر است از قطر و سهم مخروط ز ل ط و اینست مراد ما ❋

یح ❋

هرگاه بصر بر محیط دائره متحرک باشد و کره اندرون آن دائره بانطباق مرکز واقع شود پس
آن کره در جمیع اوضاع بصر متساوی دیده میشود و باید که محیط دائره ا ب ح باشد بر مرکز د
و ه زح ط کره در جوف دائره که مرکزش نیز نقطه د است و اول فرض کنیم بر محیط این دائره بصر
را نقطه آ و بر آریم از نقطه آ دو خط آ ه آ ح مماس کره در نیصورت قطر مرئی کره ه ح باشد بعده
فرض کنیم که بصر از نقطه آ متحرک شده تا ب رسیده باشد بر آریم از ب دو خط ب ه ب ط

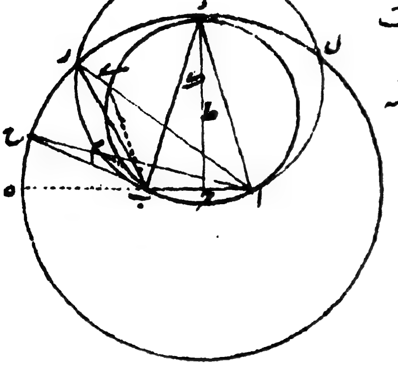
دائره کره را تا این بار قطر مرئی زط باشد گوئیم که زط ه‌ح برابر اند زیرا که هر چهار خطوط مماسه برابر اند بنا بر مساوات مربع هر یک مر سطح مجموع نصف قطر دو دائره را در تفاضل آنها و نیز دو زاویه اب متساوی اند بهر تساوی بی انصاف آنها که بعد توهم وصل خطوط اه اح زب بط طح ظاهرست

پس چون در دو مثلث اه‌ح بزط دو ساق و یک زاویه میان آنها مساویست دو ساق و زاویه آنرا لهذا ه‌ح زط متساوی باشند و همین مرادست و نیز معلوم باد که اگر مرکز کره بر محیط دائره متحرک باشد و بصر بر مرکز ساکن بود درینصورت هم قطر کره همیشه برابر مرئی گردد چنانچه اظهر است ٭ ٭ ٭



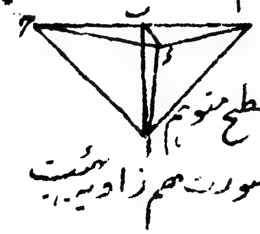
یط ٭ ٭ هرگاه بر منتصف خط مستقیم اب که نقطه ح است بر بعدی که زیاده از حب باشد دائره ده‌ز رسم کرده شود و از ح بر خط اب عمود حد تا محیط بر آید و نیز خط اب از جانب ب مثلا بر استقامتش خارج شده تا محیط بنقطه ه منتهی شود گوئیم که اگر بصر بر نقطه د باشد خط اب بمناسب این بعد بغایت طول خود دیده شود و هر چند که بصر از د بر محیط دائره جانب ه متحرک شود خط اب بتدریج در رویت قصیر گردد تا آنکه اگر بصر بر نقطه ه رسد خط مذکور چون نقطه مرئی گردد و باید که مابین ده دو نقطه زح معین کنیم و موصل گردانیم خطوط اد بد از بز اح بح را و گوئیم که زاویه ادب اعظم ست از زاویه ازب و این زاویه اعظم است از زاویه احب زیرا که هرگاه رسم کنیم بر مثلث ادب دائره بقوت شکل لب ٣٢ از م خزینه اول ضرورست که مرکزش بر خط حد خواهد بود و آن نقطه ط ست و چون دو دائره اب د و ده بر نقطه د از خط حد ملاقی اند و این خط بر مرکز هر دو گذشته ست لهذا بحکم عکس شکل یب از م خزینه مذکوره این دو دائره بر نقطه د متماس باشند پس ضرور شد که این دائره مرسومه خط از را بر نقطه ی قطع کند و وصل کنیم بی را و گوئیم که چون دو زاویه ادب ایب در یک قطعه واقع اند متساوی باشند و زاویه ایب خارجه از مثلث بیز اعظم ست از زاویه بزا داخله لهذا زاویه ادب نیز اعظم باشد از زاویه ازب ازین جهت چون خط اب از نقطه د دیده شود اطول نماید از آنکه از ز بیند بعده رسم کنیم بر مثلث ازب دائره دیگر و ظاهرست که مرکزش نیز بر خط حد خواهد بود مابین طد بنا بر اطول بودن طز از طد و آن نقطه ک باشد پس ضرورست که محیط دائره ازب قطع کند محیط اصل دائره را بر نقطه ل بار دوم بنوعی که دل مساوی دز باشد چنانچه اظهرست و چون تقاطع

دو دائره زیاده بر دو نقطه نمی باشد ازین جهت ضرور شد که این دائره خط آح را بر م قطع کند وبعد

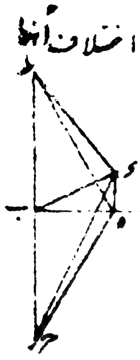


وصل ب م مطابق بیان گذشته هویدا گردد که زاویه آزب اعظم است
از زاویه اح ب لهذا آب اگر از ح دیده شود خردتر نماید ازانکه
از ز پس تصاغر رویت آب بتدریج ثابت گشت ونیز گوئیم که
هرگاه بصر بر نقطه ه باشد خط واصل میان ه آ ه ب یک خط
مستقیم باشد و زاویه رویت درین وقت بالکلیه منعدم میشود
پس خط آب عند الرؤیه نقطه مظنون گردد ✻ ک ✻

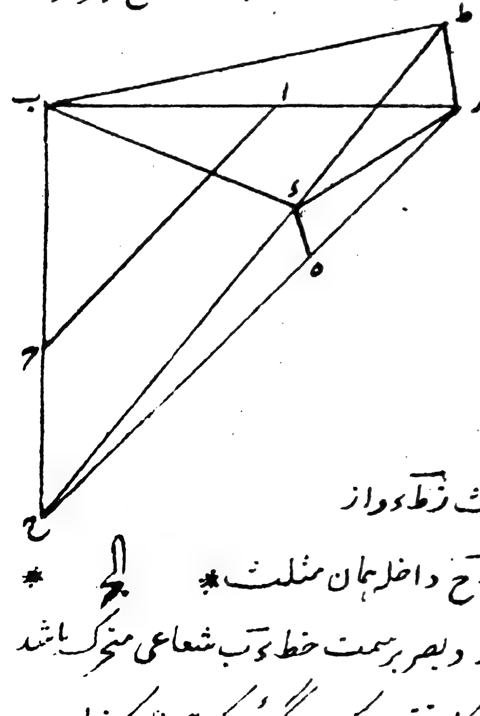
هرگاه خط شعاع بصر بر زاویه سطحی مستقیمة الخطین افتد و بر سطح آن زاویه عمود باشد درینصورت آن زاویه بر هیئت خود مرئی گردد یعنی اگر قائمه باشد قائمه مرئی گردد واگر منفرجه باشد منفرجه واگر حاده باشد حاده مانند زاویه اب ح که خط شعاعی د ب بران عمود است وخارج کنیم ح ب را از جهت ب تا ه وبگردانیم بر یک از ب ح ب ه ب آ را مساوی و وصل کنیم آ ح آ ه را پس اگر زاویه اب ح قائمه باشد اب ه نیز قائمه باشد ودو خط آ ح آ ه متساوی باشند واگر زاویه اب ح منفرجه باشد زاویه اب ه حاده بود و آ ح اطول باشد از آ ه وبالعکس بالعکس پس بعد ازان وصل کنیم خطوط شعاعی د ح د ه د آ را وبنابر عمودیت د ب ومساوات ب ح ب ه ب آ این سه خطوط شعاعی هم مساوی باشند وازین سبب دو عمود خارج از د بر دو خط آ ح آ ه بر منتصف آنها افتند وبحکم شکل متقدم دو خط آ ح آ ه از نقطه د بغایت طول خود دیده شود پس اگر آ ح آ ه متساوی باشند مساوی دیده شوند وازین جهت دو زاویه اب ح اب ه که در جنب خط آب حادث اند نیز متساوی دیده شوند پس قائمه نمایند واگر آ ح اطول باشد از آ ه در رویت هم چنین باشد و زاویه اب ح که وترش اطول است اعظم دیده شود از زاویه اب ه ازین جهت که اضلاع آنها متساوی اند و از دو جنب خط مستقیم با خط مستقیم حادث اند پس اعظم منفرجه دیده شود و اصغر



حاده وهمچنین اگر آ ح اقصر باشد زاویه اب ح حاده دیده شود و اب ه منفرجه وهمین بود مراد ما ✻ کا ✻ هرگاه خط شعاعی بر سطح زاویه عمود نبود لیکن سطح متوهم میان این خط شعاعی وضلعی از دو ضلع زاویه بر سطح زاویه قائم باشد درینصورت هم زاویه بهیئت خود دیده میشود وباید که زاویه اب ح باشد وخط شعاعی د ب وسطح واصل میان ● اب د قائم است بر سطح زاویه اب ح گوئیم که زاویه اب ح از نقطه د بر هیئت خود نماید برآریم از د بر ضلع اب



عمود ی ه و خارج کنیم ح ب را تا ز و بگردانیم ب ه را مثل ب ح و وصل کنیم دو خط ه ح ه ز پس متساوی و اختلاف آنها
برحسب بودن دو زاویه اب ح اب ز قائمه و منفرجه و حاده خواهد بود مثل شکل متقدم
و وصل کنیم دو شعاع ی ه ی ح را پس اگر ه ح ه ز متساوی باشند دو خط شعاع
ی ح ی ز نیز متساوی باشند و زاویه رویت و تره ح و ه ز که دو زاویه ه ی ح
ه ی ز اند متساوی باشند پس دو زاویه اب ح اب ز متساوی و قائمه مرئی گردند و
اگر ه ح اطول باشد ظاهر است که زاویه رویت آن نیز اعظم باشد و اگر اقصر باشد زاویه رویتش اصغر
لهذا زاویه اب ح منفرجه یا حاده هرچه باشد مرئی گردد و هو المراد و باید دانست که مثلث ب ی ه حادث
از احاطه خط شعاعی و یک ضلع اصل زاویه و عمود ی ه مسمی است بمثلث شعاعی * الب *
هر زاویه که مثلث شعاعی بر سطحش قائم نباشد بلکه جانب زاویه مائل بود درین صورت آن زاویه
اعظم دیده میشود از اصل هیئت خود و باید که زاویه اب ح باشد و ی نقطه بصر و اب ی مثلث شعاعی
مائل بر سطح زاویه اب ح و خارج کنیم سطح مثلث اب ح را از جهت اح و بر آریم از ی که نقطه بصر است عمود
ی ه بر سطح مخرج مثلث اب ح بقوت شکل یا از ه خ از مقاله اول و خارج کنیم از نقطه ه خط ز ه ح موازی
اح و بیرون کشیم ب اب ح را تا این خط موازی را بر دو نقطه ز ح ملاقات کنند و قائم سازیم از
نقطه ز بر سطح مثلث ز ب ح عمود ز ط و ظاهر است که دو عمود ز ط ه ی بر خط ز ح نیز عمود
باشند و وصل کنیم ح ی را و خارج کنیم از تا بر نقطه ط
با عمود ز ط ملاقات کند و وصل کنیم ط ب ز ی را من بعد
آن گوئیم که مثلث ز ط ب بر سطح ز ب ح قائم است
پس اگر بصر بر نقطه ط باشد زاویه اب ح مانند هیئت خود
دیده شود بحکم شکل متقدم ولیکن چون بصر بر ی است اعظم
دیده شود از هیئت خود زیرا که از نقطه ی وتر این زاویه که

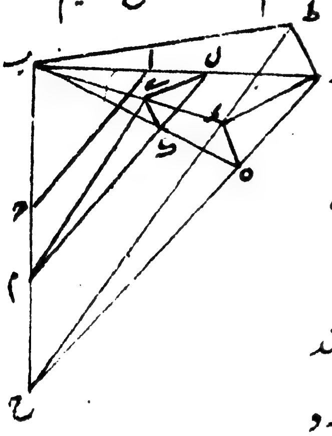


ز ح است اطول دیده میشود بنا بر عظمت زاویه ز ی ح خارج از مثلث ز ط ی واز
نقطه ط همین وتر اقصر دیده میشود بنا بر صغر زاویه ز ط ح داخل همان مثلث * الج *
هرگاه سطح مثلث شعاعی ز ی ب بر سطح زاویه مائل بود و بصر بر سمت خط ی ب شعاعی متحرک باشد
مقدار مرئی مختلف نگردد و بنا بر اثبات مدعا اعاده شکل متقدم کرده گوئیم که همچنانکه زاویه
ز ب ح از نقطه ی مرئی میگردد بران مقدار از نقطه سی که بر خط شعاعی ی ب است دیده

اصل

ثم نقطهٔ ب را بیرون آریم از نقطهٔ ی بر سطح مثلث ز ب ح عمود ی ک و چون سطح مثلث د ه ب قائم است

بر سطح مثلث ز ب ح ی ک بر خط ه ب نیز عمود باشد و از نقطهٔ ک خط ک ل م موازی ز ح کشیم تا دو



ضلع ز ب ب ح را بر دو نقطهٔ ل م قطع کند و وصل کنیم ی ل ی م را

و گوئیم که زاویهٔ ل ی م برابر زاویهٔ ز د ح حادث گردد زیرا که

بسبب قیام دو عمود د ه ی ک بر سطح مثلث ز ب ح اضلاع دو مثلث

ز د ح ل ی م متوازی باشند و سطح مثلث د ب ح سطح این هر دو

مثلث را قاطع است لهذا دو فصل مشترک د ح ی م متوازی باشند

و همچنین دو خط د ز ی ل متوازی اند پس بحکم شکل ی ازه خرمقالهٔ اول دو

زاویهٔ ز د ح ل ی م متساوی باشند و هر یک از ز ح و ل م که وتر زاویهٔ ب اند متساوی مرئی گردند

ازین جهت زاویهٔ ب از دو نقطهٔ د ی متساوی الرویة باشد * الد * هرگاه وضع بصر از زاویه بنوعی

باشد که عمود مخرج از بصر بر سطح زاویه میان دو ضلع زاویه افتد گوئیم که این عمود هر چند قصیر باشد زاویه

اعظم تر مرئی گردد تا اگر بصر در سطح زاویه رسد از غایت عظمت رویت مظنون شود که هر دو

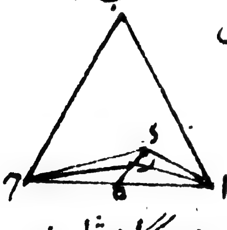
ضلع زاویه متصل واحد شده خط مستقیم شدند و اگر چه زاویه حاد الحواد باشد مثلا زاویهٔ ا ب ح

است و ه نقطهٔ بصر و عمود خارج از ه بر سطح زاویه اصل ه د و برآریم وتر ا د ح را

و وصل کنیم د ا د ح را پس اگر نقطهٔ بصر از عمود ه د جانب د متنازل شود مثلا تا ز رسد

درینصورت آنچه مقدار زاویهٔ ا ب ح از نقطهٔ ز دیده شود اعظم باشد از آنچه از نقطهٔ ه

دیده شود و وصل کنیم ا ز ز ح را و چون ظاهر است که جمیع زاویهٔ ا ز ح اعظم است



از جمیع زاویهٔ ا ه ح لهذا وتر ا ح از نقطهٔ ه اقصر دیده شود و از نقطهٔ ز اطول

رویت زاویه تابع رویت وتر است پس از نقطهٔ ه زاویهٔ ب اصغر دیده شود

از آنکه از نقطهٔ ز و اگر بصر تا نقطهٔ د رسد بسبب بودنش در سطح زاویه هر دو

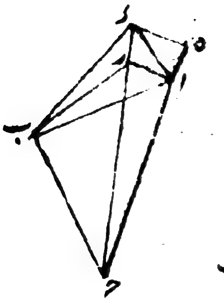
ضلع ا ب ب ح متصل واحد نماید و هو المطلوب * اله * هرگاه مثلث

شعاعی بر سطح زاویه بخلاف جهت زاویه مائل باشد درین صورت آن زاویه

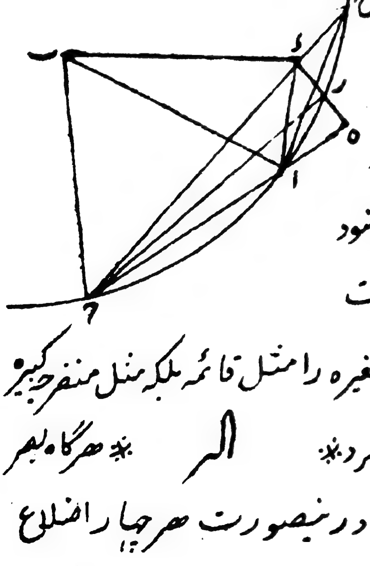
از هیئت خود اصغر دیده شود و باید که زاویهٔ ا ب ح باشد و ه نقطهٔ بصر و خارج

کنیم از ه عمود ه د بر سطح زاویه و ضرور است که نقطهٔ د خارج از دو ضلع ب ا ب ح افتد

و برآریم از د خط ا د ح بنوعی که دو ضلع ب ا ب ح را برابر جدا کند و وصل کنیم ه ح را پس ظاهر

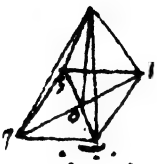


قیام عمود ده مثلث ده ح بر سطح مثلث ا ب ح قایم باشد و بکشیم
از نقطه آ در سطح مثلث ده ح خط از موازی عمود ده تو پس آز نیز بر سطح
مثلث ا ب ح عمود باشد و وصل کنیم ب ز ح آ را در ینصورت گوئیم که اگر
بصر بر نقطه ز می بود زاویه ا ب ح بحکم شکل کا از زاویه ا ز ح خارجه عظمی هیئت
خود دیده میشود ولیکن چون بودن بصر بر نقطه ه از زاویه ا ه ح داخل صغری دیده میشود پس اصغر نماید
چنانچه ظاهر است و نیز معلوم باد که هرگاه بصر بر سمت خط ه ب متحرک باشد در رویت قدر زاویه ا ب ح تفاوت
رونماید و مثل آنکه از ه دیده میشد دیده شود و برهانش مثل برهان شکل الح است چنانچه با دنی تامل
ظاهر است * الو * هرگاه سطح مثلث شعاعی بر سطح آن زاویه خلاف
جهت زاویه مائل باشد و از نقطه بصر عمودی بر سطح مخرج زاویه افتد پس هرچند که بصر از سطح مخرج زاویه
قریب تر باشد زاویه خردتر مرئی گردد تا اگر بصر بر سطح زاویه رسد ان زاویه باعتبار رویت بالکل منعدم
شود بنا بر حجب یک ضلع ضلع دوم را واعاده کنیم شکل متقدم را سوای دو خط از ز ب گوئیم که اگر بصر بر عمود ده
از ه منازل شود و تا ز آید در ینصورت زاویه ا ب ح اصغر دیده شود از انکه از نقطه ه زیرا که هرگاه وصل کنیم
از ح ز را زاویه ا ز ح اصغر از زاویه ا ه ح حادث میشود از ز خط ا ح یعنی زاویه ا ب ح اصغر مرئی گردد اما صغیر
بودن زاویه ا ز ح از زاویه ا ه ح برای آنست که هرگاه بقوت شکل لب از ۳ خزینه اول بر مثلث ا ز ح
دائره ح آ ز ح رسم کنیم و برآریم خط ح ه را تا محیط دائره مرسومه را بر نقطه
ح ملاقی شود و وصل کنیم آ ح را پس بحکم شکل یط از ۳ خزینه اول دو زاویه
از ح ا ح ح که در قطعه واحد واقع اند متساوی باشند و زاویه ز ح ا ح
داخل در مثلث ا ز ح اصغر است از زاویه ا ه ح خارجه آن پس زاویه
ا ز ح نیز اصغر باشد از زاویه ا ه ح و اگر بصر بر نقطه ه باشد ضلع ا ب ساتر
ضلع ب ح شود و زاویه که از احاطه این دو خط مرئی میشد بالکلیه منعدم شود



پوشیده نماند که از بیان جمیع اشکال از کا تا این شکل واضح است که رویت
هر زاویه مثل هر زاویه حقیقیه ممکن است یعنی هر حاده صغیره را مثل قائمه بلکه مثل منفرجه کبیره
توان دید و هر منفرجه کبیره را مثل قائمه بلکه مثل حاده صغیره احساس توان کرد * الز * هرگاه بصر
بر عمود باشد که از مقطع دو قطر مربع بر سطح مربع قائم بود در ینصورت هر چهار اضلاع
مربع و زوایای آن متساوی دیده شوند و باید که مربع ا ب ح د باشد و دو قطر متقاطع

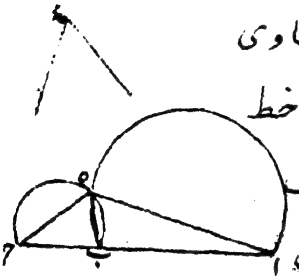
حرب د بر نقطهٔ ه و عمود قایم از ه بر سطح مربع ه ز و بصر نقطهٔ ز و وصل کنیم خطوط زا زب زح زد و چون
اف دو قطر برابراند و زه مشترک و زوایاه قائمه لهذا چهار خطوط واصله مذکوره برابر باشند و بسبب
برابری آنها و برابری اضلاع مربع زوایای رویت هر چهار اضلاع متساوی باشند



اضلاع متساوی دیده شوند و بر قیاس دو زاویه ازح و بزد که زاویه رویت دو قطر
نیز متساوی باشند لهذا دو قطر و هر چهار زوایا نیز متساوی مرئی گردند ❊

❊ الح

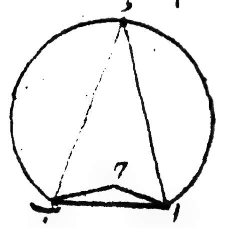
خواهیم که موضعی معین کنیم که از انجا دو خط مستقیم مختلف الطول که متصل واحد باشند بزاویه مفروضه
ده متساوی مرئی گردند و باید که دو خط اب بح باشند و زاویه حاده مفروضه د و رسم
نیم بر هر یک از خط اب بح دو قطعه اهب حهب که زاویه د را قبول نماید بقوت شکل الو
زم و ضرورست که این دو قطعه بر نقطه ه متقاطع شوند پس ه موضع مطلوب باشد زیراکه
هرگاه بصر بره بود و خطوط شعاعی ها هب هح برآیند زاویه رویت اب در قطعه اهب



واقع شود و زاویه رویت حب در قطعه حهب و این هر دو زاویه مساوی
زاویه د اند پس اب حب از ه متساوی مرئی گردند و همچنین اگر دو خط
مذکور متصل واحد نباشند بلکه محیط بزاویه درینصورت اگر جانب
زاویه بران دو خط دو قطعه بر نهج مذکور قایم سازند هم مطلوب
حاصل گردد ❊

الط

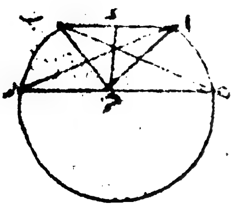
❊ میخواهیم که موضعی یابیم که چون بصر در انجا رسد
مبصر بقدر جزوی یا اجزای مفروض خود دیده شود بشرطیکه آن جزء از ان قبیل باشد
که امکان قسمت زاویه بران جزء باشد مثلا مبصر اب از بعد ح انچه دیده میشود میخواهیم
که کل آن مبصر را بقدر ربعش به بینیم پس بر خط اب قطعه قایم سازیم که زاویه مثل



ربع زاویه احب قبول کند و آن قطعه ادب باشد پس از محیط این قطعه قدر
اب همیشه باندازه ربع خود دیده شود زیراکه زاویه ادب شعاعی هرجا که
در قطعه واقع شود مثل ربع زاویه احب باشد و هو المراد ❊ ❊

ل

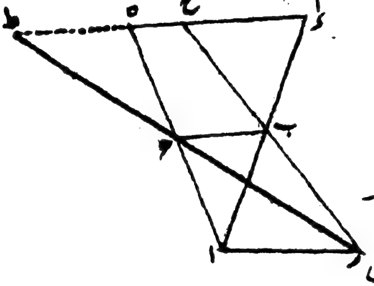
❊ هرگاه خط شعاعی بر وسط مقداری عمود باشد و بصر بر خط موازی این مقدار باشد پس
ممکن است که بصر را برین خط حرکت دهیم تا جائیکه از ان جا آن مقدار بقدر جز یا اجزاء مفروضه
خود دیده شود بشرطیکه آن جزو ممکن الحصول از زاویه باشد و باید که اب مقداری باشد که
خط شعاعی حد بر منتصف آن عمود است و احب زاویه رویت آن و



ه ز خط موازی آب و رسم کنیم بر آب قطعه اه زب که قبول نماید
اح ب کند که رویت آب بدان جز و مطلوبست و ضرورتست که این قطعه خط
ه ز را بر دو نقطه ه ز قطع کند پس اگر بصر متحرک شده تا نقطه ه یا ز رسد آب را بقدر
مطلوب بیند زیرا که بعد وصل اه به ه ب ز از دو زاویه رویت بقدر جزو مطلوب حاصل میشوند

لا

* هرگاه بصر متحرک باشد بر خط مستقیم مظنون میشود که مبصرات قریبه خلاف جهت حرکت
بصر متحرک اند و مبصرات بعیده مظنون میشوند که بسمت حرکت بصر میروند و باید که اول بصر نقطه ا باشد
و ب ح مبصر قریب و د ه مبصر بعید که هر دو بیک زاویه د اه مرئی میشوند بعده بصر از نقطه
ا بر خط ا ز تا ز حرکت نموده و از نقطه ز دو خط شعاعی ز ب ز ح بر آریم و ظاهر است
که خط ز ب ملاقی شود خط د ه را بر نقطه ح قبل اخراج د ه یا بعد اخراج آن از جانب ه
و ز ح ملاقی نشود مگر بعد اخراج فقط پس اگر بصر حین حرکت خویش قاصد رویت قدر ب ح بالذات
باشد و تبعًا بالعرض شعاع بر د ه نیز افتد به پندار غلط خود معلوم نماید که ب ح بقدر د ح متخلف



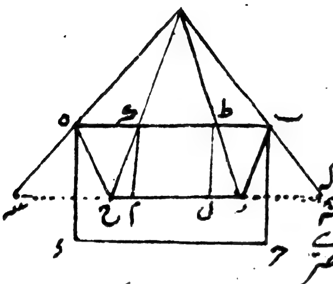
شده چرا که حین بودنش بر نقطه ا ب محاذی د دیده میشد
و حین بلوغش بر نقطه ز محاذاتش بنقطه ح است و اگر قصد بالذات
جانب د ه نگرند و جانب ب ح تبعًا بالعرض به پندارند که د ه بقدر
ه ط از ب ح متقدم حرکت نموده است این نیز منجمله اغلاط حس
بصر است *

لب

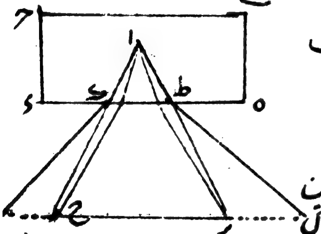
* هرگاه مبصری در ثخن آب باشد و بصر در هوا در این صورت آن
مبصر اعظم مرئی میگردد از نفس خود بهمان بعد که در هوا باشد و فرض کنیم بصر را نقطه ا در هوا و ب ح د ه ثخن آب
و ز ح قطر مرئی مبصر و وصل کنیم شعاع ا ز ا ح در حالیکه قاطع باشد سطح آب را بر دو نقطه ط ک و ظاهر است که اگر
از نقطه ا تا ز همگی مملو از هوا می بود مبصر ز ح بزاویه ز ا ح مرئی میشد ولیکن چون از دو نقطه ط ک آب است
که به نسبت هوا غلظت دارد هر دو خط شعاعی مذکور بر دو نقطه ط ک منکسر شده در آب نفوذ نمایند بسمت
دو خط ط ل ک م و بحکم انکشاف نجم ز ط ل ح ک م دو زاویه انعطافیه بهم رسند جانب سهم و هرگاه ناظر قصد کند
که جمیع ز ح را ببیند ضرورت افتد که شعاع ا ط را جانب ب حرکت دهد تا از نقطه ب منکسر شده
بنقطه ز ملصق گردد و شعاع ا ک را جانب ه حرکت دهد تا از ه منکسر شده بر نقطه ح

کند پس ز ح در آب از زاویه ب ا ه دیده میشود که اعظم است از زاویه
ز ا ح که زاویه هواست پس ز ح اعظم دیده شود بقدر مجموع ز د ح س

وهو المراد ✻ لج ✻ هرگاه بصر در آب باشد و مبصر در هوا اصغر دیده میشود از انکه بصر در هوا آید
بهمان بعد و باید که بصر نقطه آ باشد در ثخن آب که آب حوی ست و زح مبصر و وصل کنیم دو خط آز آح را دران
حالیکه قاطع باشند سطح آب را بر دو نقطه ط ی و چون نفوذ شعاع از جسم غلیظ برقیق ست ازینجهت
دو شعاع اط ای منکسر شده خلاف جهت سهم معطوف شوند و زح را بعد اخراج بر ل م ملاقات
کنند پس هرگاه از منفذ دو نقطه ط ی مجموع ز ل ح م زیاده از زح مرئی میگردد ناظر میخواهد که
فقط زح را بیند لهذا دو شعاع اط ای را جانب سهم بتدریج حرکت دهد

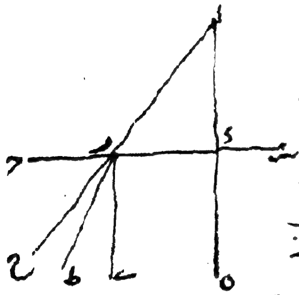


تا دو شعاع اه اسه منکسر شده بدو نقطه زح رسند درینصورت زاویه
ه اسه که زاویه رویت زح است اصغر باشد از زاویه رویت آن که
زاح ست چنانکه بهمین بعد بصر در هوا باشد ✻ لد ✻ هرگاه مبصری
در قعر ظرف باشد و ارتفاع ظرف مانع ابصار آن گردد پس اگر دران ظرف چندان آب پر کنند
که سطح ظاهری آب مرئی گردد درینصورت مبصر غیر مرئی که در قعر ظرف ست دیده شود مثلا احدب
ظرفی خالی از آب و ه مبصری در قعر آن و ز نقطه بصر بوضعی که فضای ای را می بیند لیکن ارتفاع

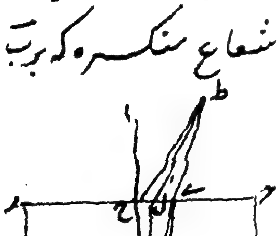


ب آ مانع ابصار ه ست زیرا که خط شعاعی زح بر هو مستقیم است
و هرگاه ظرف را از آب پر کنند ظاهر ست که همین خط زح شعاعی بر
سطح آب افتد و از ط منکسر شده دران نفوذ کند و تا نقطه ه رسد ازین
ممر مبصر ه دیده شود و حجب آب را دخل نباشد ✻ له ✻ زاویه انعطافیه همیشه اصغر میباشد
از زاویه سهمی بقدر صغر قاعده از خط شعاعی مستقیم و باید که نقطه آ بصر باشد در هوا و حج
سطح آب ست و اه سهم شعاع که بر ب ح عمود است و از ح خط شعاعی نافذ بر استقا
و ز ط ضلع منکسر نافذ پس گوئیم که زاویه ط ز ح که انعطافیه است اصغر است از
زاویه ی آز که مسمی بزاویه سهمی ست بقدر صغری زکه قاعده ست از انکه شعاع مستقیم ست و برآیم
خط زی موازی ی ه و بیان کنیم که همیشه از استقرا و تجربه مشهود ست که هر مبصر بر خط زی
باشد اصلا مرئی نمیشود و هرچند که قاعده ی ز بتدریج طویل شود مبصرات یکه از ط جانب ی
بتوالی میروند بهمان تدریج ظاهر میشوند و بدین صداست مستفاد میشود که تعاظم زاویه ط ز ح
انعطافیه حسب تعاظم ی ز ست و تعاظم زاویه سهمی و شعاع آز نیز تابع تعاظم ی ز ست چه ی ز
همیشه وتر حاده می باشد و آز وتر قائمه ولیکن معلوم ست که تعاظم زاویه ی آز و شعاع از

از قدر تعاظم ی آ بر سبیل ناقص است چه ظاهر است که اگر ی آ دو چند شود زاویهٔ ی آ ر و شعاع از رد
حب خود نشود و نیز معلوم باد که همچنانکه زاویهٔ ی آ ز در حد تعاظم خود بقائمه ی نمیرسد همچنین زاویه انعطافیه
در حد تعاظم خود بقدر زاویهٔ ب ز ح یعنی زاویهٔ ی آ ز سهمی نمیشود و همین سان ی آ در حد تزاید مثل آ ز
نگردد پس تزاید این هر چهار مقادیر بر یک نسق است از نجهت چون برای زاویهٔ ی آ ه و خط شعاع آ ز
هر اضعافی متساوی ممکن بگیرند و برای زاویهٔ ط ز ح و خط ی ز اضعافی دیگر بشمار واحد پس حالت زیادتی
ونقصان و مساوات اضعاف زاویهٔ ی آ ر با اضعاف زاویه ط ز ح

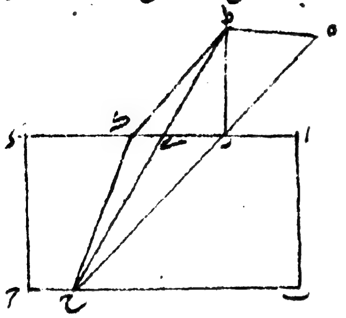


مثل حالت زیادتی ونقصان و مساوات اضعاف شعاع آ ز با اضعاف
قاعدهٔ ی ز خواهد بود پس بحکم مقدمه که در تبصره حرز چهارم جزئیه
اول مذکور است نسبت زاویهٔ ی آ ز سوی زاویهٔ ط ز ح چون نسبت آ ز
سوی ی ز خواهد بود و بعد تفصیل نسبت فضل دو زاویهٔ مذکوره سوی زاویهٔ ط ز ح چون نسبت فضل دو خط
مذکور سوی خط ی ز باشد و ازین جهت که هر دو تفاضل یک مقدار نسبتی باشد به نسبت دو اصل خود
و همین است مراد ما ※ **لو** ※ هرگاه قدر مبصری بر سطح آب عمود باشد پس ارتفاع آنقدر که در
آب غایب است اصغر نماید از آنکه بهمین بعد دیده شود در هوا چنانچه قدر آب بر سطح آب
که تخن ی ز است عمود است ح ب از آن میان آب و ط نقطه بصر پس اگر آب نمی بود قدر ب ح
بزاویهٔ ب ط ح مستقیم دیده میشد بر سمت ب از سطح آب و هرگاه شعاع ط ب
بر نقطه ب رسد جانب ی منکسر شده تا ک رسد درین حالت از شعاع ط ب دیده نشود
و ظاهر است که با وجود آب بی انکسار ضلع نقطه ب مرئی نشود لهذا شعاع منکسره که بر ب
رسد ضرور است که محل انکسارش میان ب ح باشد و آن نقطه ل

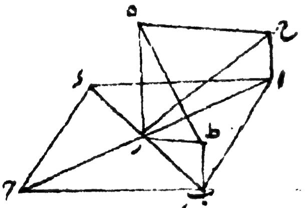


است پس ب ح در آب از زاویهٔ ل ط ح دیده میشود که اصغر است از زاویهٔ
ب ط ح پس ثابت گشت که بقدر اقتضای زاویهٔ ط ل قدر ح ب در
آب اصغر دیده شود ※ **لر** ※ هرگاه مبصری مستقیم بر سطح آب عمود نبود و جزوی از آن
در آب باشد. و جزوی در هوا درین حالت چنان منظنون شود که مبصر از ملتقای آب
و هوا منکسر شده محیط بزاویه منفرجه گشته است فرض کنیم تخن آب را ا ب ح ی و مبصر مستقیم مائل
ه ز ح که جزو ه ز از آن در هواست و جزو ز ح در آب و ط بصر گوئیم که اگر کل ح ه در هوا
می بود بزاویهٔ ه ط ح دیده میشد و هر یک از دو جزو ه ز ز ح بدو زاویهٔ ه ط ز ز ط ح که دو

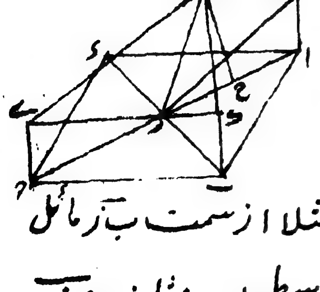
برو تر ا دیده اول اندمرئی می گشت ولیکن چون ب مبداء آب است ضلع طب منکسر شود ومابین دو نقطه
ب ح منتهی گردد لهذا ضلع منکسر که بر ح گذرد جای انکسارش میان ب و بود مثل ی ومحل انکسار سائر



اجزای ز ح میان د و نقطه ز ی باشد پس ه ز که با ضلاع مستقیمه
دیده میشود درسمتی نماید ز ح که باضلاع منکسر دیده میشود از
ز ه بسمت دیگر نماید لهذا در احساس اختلاف سمت مظنون شود
و ه ز ح محیط بزاویه نمایند وچون بحکم شکل لد ثابت است که زاویه
انعطافیه بحد قائمه نمیرسد لهذا بعد طرح زاویه انعطافیه زاویه مظنون منفرجه مرئی شود وهو المراد ✻ لح ✻
هر عمود قائم بر سطح افق یعنی سطحی که قامت بران قائم باشد از جمیع سموت مناظر قائم دیده میشود مثلا سطح ابحد
افق است و ه ز عمود قائم بران سطح و ح ا قامت ناظر و وصل کنیم از ح ه ح ز را وچون ح ا ه ز
بر یک سطح قائم اند لهذا ظاهر است که هر چهار ضلع ذی اربع اضلاع ا ز ه ح در یک سطح باشند
بلکه دو مثلث اح ز ه ز ح در یک سطح واقع شوند و دو شعاع ح ز ح ه که بر عموده ز می افتد
بضرورت عمود مذکور حاجب خط ز ح شود که براستقامت آ ز برآمده است

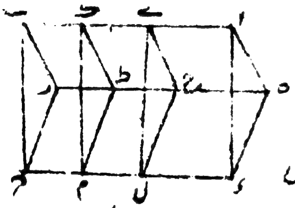


لهذا خط ه ز قائم دیده شود و برین قیاس اگر قامت ناظر ط ب باشد بعد
وصل ط ز ط ه از نقطه ط عموده ز براستقامت خط ب ز مستقیم دیده
و قائم نماید و برین نهج از سائر مواضع ✻ لط ✻ هرگاه خط مستقیم
بر سطح افق مائل باشد فقط از دو سمت قائم دیده میشود و از باقی سموت مائل فرض کنیم سطح
افق را ابحد و ه ز خط مائل بران وخارج کنیم از نقطه ه بر سطح افق عمود ه ح و وصل کنیم ح ز را
وبیرون کشیم آنرا از هر دو جهت تا ا ح پس اگر ناظر از سمت ا خواه ح خط ه ز مائل را نگرد مظنون
شود که این خط قایم است از جهت آنکه قامت ناظر همیشه بر سطح افق قائم است چون بر دو

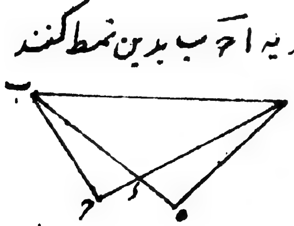


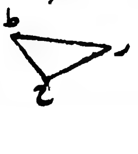
نقطه ا ح دو خط ط ا ب ح که بمنزله قامت ناظر است قائم شود
وظاهر است که چهار مثلثات ا ط ز ط ه ز ح ب ح ز ب ه ز
در یک سطح واقع شوند لهذا از نقطه ط خط ه ز بر سمت ز ح دیده شود و
از نقطه ب بر سمت ز ا مرئی گردد پس قائم نماید و بما سوای این دو سمت مثلا از سمت ب ز مائل
دیده شود و درینصورت قامت ناظر ک ب باشد و مثلث ب ک ز در سطحی بود و مثلث ک ز ه
کا مثلث ه و ت ه ز است در سطح دیگر باشد ازین ممر خط النقل ه ز بر سمت ز ی بیفتد بلکه باز ی بزاویه محیط

نماید و بدین علت همچنانکه هست مائل محسوس شود و بر قیاس در سائر سموت * فایده * مراد از خط النقل و نقطة النقل آن خط و نقطه است که بصر در سطحی دیگر که محاذی آنهاست توهم کند * هم * هر دو خط متوازی که در سطحی باشند و بصر بر خطی دیگر باشد خارج ازین سطح و متحرک بود بر خطی که موازی هر دو خط اول است درینصورت دو خط اول همیشه متوازی دیده شوند مثلا باید که دو خط اب جد متوازی در سطحی باشند و ه ز خطی دیگر خارج از سطح اب جد موازی دو خط اول گوئیم که اگر بصر بر خط ه ز متحرک باشد دو خط اب جد همیشه متوازی دیده شوند و باید که مواضع بصر نقاط ه ح ط ز باشند و خارج کنیم ازین نقاط اربعه اعمده ه ا ح ی ط ک ز ب بر خط اب و اعمده ه د ح ل ط م ز ج بر خط د ج و ظاهر است که هر چهار اعمده از صنف خود متساوی و متوازی باشند و بحکم شکل ... زوایای ا ه د ی ح ل ک ط م ب ز ج متساوی باشند و وصل کنیم خطوط ا د ی ل ک م ب ج را که بنا بر مساوات صنف اعمده بر صنف اعمده دیگر را و تساوی زوایای اربعه این هر چهار خطوط واصله متساوی باشند



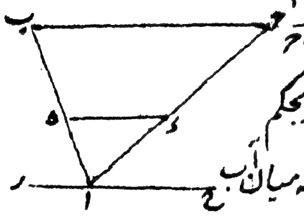
و چون ابعاد دو خط متوازی اند لهذا آن دو خط در حس هم متوازی نمایند وازین بیان مستفاد میشود که بر سطحی که شعاع بصری بران عمود باشد دو خط متوازی که خارج ازین سطح باشند حسب النقل درین سطح هم متوازی نمایند * ما * میخواهیم که مقدار خطی مستقیم که در سطح افق باشد و بیک طرف آن وصول ممکن بود با عانت شعاع بصری معلوم کنیم مانند خط اب که بطرف ب وصول ممکن است اول از موضعی که چون نقطه ج دو خط شعاعی ج ا ج ب بدو طرف آن خط بیندازیم تا مثلث ا ب ج پیدا شود بعده بر ضلع ا ج نقطه د معین کرده ب د را وصل کنیم و بر آریم ب د را تا ه من بعد آن بصر را بر نقطه د آورده بر خط د ه جانب ه حرکت دهیم و دو خط شعاعی ه ب ه ا جانب اب انداخته باشیم تا زاویه ا ه ب مثل زاویه ا ج ب گردد زیرا که وجود اینچنین زاویه جانب ه ضرور است ازین جهت که زاویه ب ج د داخله اصغر از زاویه ب د ا خارجه جانب ج است همچنان زاویه ا ه د داخله از همان زاویه خارجه جانب ه صورت می بندد اما تحصیل مساوات زاویه ا ه ب برای زاویه ا ج ب بدین نمط کنند





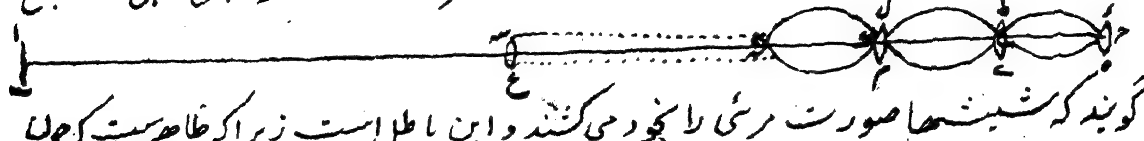
که اول ج را مرکز ساخته ببعدی معلوم قوس دائره رسم کنند محصور میان دو ضلع زاویه ا ج ب و بهمان بعد بر زاویه ه نیز قوسی رسم کنند مرة بعد اولی وقتیکه میان دو ضلع ا ه ه ب قوس محصور مثل قوس اول شود زاویه ه مساوی زاویه ج حاصل گردد من بعد آن گوئیم که در

دو مثلث ا ه د ب ج د دو زاویه ه د ج متساوی بالفعل اند و دو زاویه متقابله متساوی اند بحکم شکل ید از ه پس زاویه
ه ا د مساوی زاویه ج ب د باقی ماند بنا بر ضرورت مساوات زوایای ثلثه هر مثلث مر دو قائمه را پس بحکم شکل اله
از ه اضلاع نظائر این دو مثلث متناسب باشند پس نسبت ج د معلوم سوی د ب معلوم چون نسبت
ه د معلوم سوی د ا مجهول باشد و هرگاه بقوت شکل الح از ه خط رابع برای خطوط ج د د ب ه د پیدا
کنند د ا معلوم گردد و جمیع ا ج معلوم باشد من بعد آن رسم کنیم زاویه ز ح ط مثل زاویه ج و بگردانیم
نسبت ز ح ح ط چون نسبت ا ج ج ب و وصل کنیم ز ط را درین صورت مثلث ز ح ط مشابه مثلث ا ج ب
حاصل شود و نسبت ح ط سوی ط ز چون نسبت ج ب سوی ا ب مجهول باشد پس رابع ح ط ط ز ج ب
مقدار ا ب باشد و هو المراد * مسب * میخواهیم که از نقطه بصر خطی کشیم که موازی خط مفروض
باشد بشرطیکه آن خط در افق بود یا در سطحی که موازی افق باشد و هم بیک طرف آن توان
رسید و باید که ا بصر باشد و خط مفروض ب ج و بنقطه ب می توان رسید پس بحکم شکل متقدم قدر
ب ج معلوم کنیم و بر ضلع ج ا نقطه د معین کنیم و قسمت کنیم ا ب را بد و قسم ا ه ه ب بر نسبت دو قسم
ا د د ج بقوت شکل ل از ه و وصل کنیم د ه را که بحکم عکس شکل الح از ه موازی ب ج



خواهد بود بعده برآریم از نقطه ا خط ز ا ح موازی ه د بقوت شکل الد از ه و بحکم
شکل الد از ه موازی ب ج نیز باشد و هو المراد * محج * هر کره که میان ا ب
باشد صفحه مرئی آن شبیه بصورت شلجمی نماید بشرطیکه خط شعاعی بر سطح ا ب باتصال اقرب
نقطه از سطح کره عمود نباشد چه اگر بدین صفت عمود باشد نفوذ و انکسار شعاع بنسبت
جرم کره بنظر ز و احد بود و صفحه کره مثل دائره مرئی گردد اعظم از انکه در هوا دیده شود بحکم
شکل لب واگر شعاع مائل باشد پس قطری از آن کره که موازی سطح افق است اعظم نماید بحکم شکل لب
و قطری که بر سطح افق عمود باشد اقصر دیده شود بحکم شکل لو و باقی اقطار ما بین دو قطر
مذکور دیده شوند لهذا ضرور است که کره شبیه بشلجمی دیده شود و ازین جهت است که هنگام تراکم
ابخره شمس قریب افق بصورت شلجمی مرئی می گردد * مد * هر مبصری که از حد بعد رویت
خود تجاوز کرده باشد ممکن است که باعانت ترکیب شیشه ها دیده شود مثلا مبصر ا ب از ج که
بصر است چندان متجاوز گشته است که بسبب انطباق دو ضلع ج ا ج ب شعاعی حسب الحس ا ب
مرئی نمی گردد و بهر تحصیل مرام باید که نزد بصر محاذی مبصر شیشه د ه عدسی بدارند درینصورت بموجب
حکمی از انکشاف پنجم شعاع ج ج اهلیلجی خواهد بر آمد ازین جهت نزد نقطه ح شعاع بصر چنان

مجتمع شود که در مرکز جلیدیه و طریق یافتن نقطهٔ ح آنست که شیشهٔ عدسی را محاذی آفتاب دارند و سطحی از جسم کثیف
ورای آن شیشه گذارند و سطح مذکور را قریب و بعید بگردانند تا به بعدی که خال صغیر نورانی بر سطح افتد همان
امتداد از سطح تحتانی شیشه تا خال نور بعد نقطهٔ ح باشد چه سابق معلوم شد که حالت شعاع بصری
و دیگر اجرام نیره با شیشه یک حالت است و نزد خال مذکور بشدت مجتمع میشود زیرا که هر چیز سوختنی را که در انجا
برند میسوزد و برین مثابه شعاع بصری هم درینجا بغایت مجتمع می آید و هر جسم صغیر که درین حد
باشد بغایت عظمت دیده میشود و هرگاه نقطهٔ ح معین شد پس نزد ح شیشهٔ دیگر
عدسی مانند ط بنصب بدارند تا همچنانکه از مرکز جلیدیه شعاع در شیشهٔ اول نفوذ کرده است
همچنان از نقطهٔ ح در شیشهٔ ط بنصب نفوذ کند و شعاع ح بنصب اهلیلجی دیگر پیدا آید ولیکن نه اهلیلجی
تام بلکه اهلیلجی ناقص بقدر اقتضای ثخن شیشه و همچنانکه دانستند بعد بنصب از ح معلوم نمایند و همین
سان هر چند که جودت رویت خواسته باشند بر نمط لام ترکیب شیشهای عدسی نمایند و نقاط
ده ح بلکه وسعت ثخن هر شیشه با اضلاع اهلیلجی نامیده میشود و مجمع النور نسبت بشیشهٔ ما قبل خود و بعد شیشهٔ
دیگر بگیرند که نسبت بعد مجمع نور آن سوی مجموع ده ح چون نسبت ده ح سوی ح ح باشد و بدین بعد این
شیشه را که سه ع است ترکیب دهند زیرا که بتجربه و استقرا معلوم است که بسبب نقصان
الهیلجیت بهمین نسبت شعاع منبسط می شود من بعد آن انبوبهٔ مجوف بالای جمیع شیشه ما محیط گردانیم
تا شعاع نافذ از شیشهٔ علیا بر شیشهٔ سفلی بتمامه افتد و شعاعی که از شیشهٔ اخیر خارج شود بهیئت
اصل مخروط بر آید و درین هنگام بسبب انعطافات چند زاویهٔ شعاعیه اعظم شود و بدین
حیله نیز مبصرات را ببیند بعظمت و ازین جهت است که در منظار مظنون میشود که
مبصر نزدیک شده است و این نیز منجمله اغلاط بصر است نه آنکه بعضی اهل انطباع

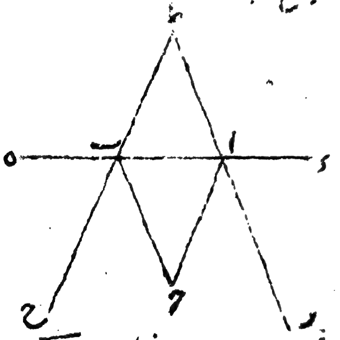


گویند که شیشها صورت مرئی را نزدیک می کنند و این باطل است زیرا که ظاهر است که چون
بصر را از قرب شیشهٔ ده جانب شیشهٔ سه ع آرند درین وضع تناسب که میان شیشها بود منعکس
میشود و تسلسل زوایای رویت بغایت صغیر میشود بنوعی که اشیای قریبه بغایت بعید
متخیل می شوند و این تخیل نیست مگر بنابر غایت صغر شدن مبصر در رویت پس اگر
قریب شدن مبصر باعث جذب شیشه باشد مر صور مبصرات را باید که بعید شدن
آن موجب دفع صور باشد و این بدیهی البطلان است پس احساس قرب و بعد نیست مگر از اغلاط

* مه * هر شیشه که سطحش اسطوانی باشد قطر هر مبصر که بسمت استدارت سطحش واقع باشد اطول مرئی گردد زیرا که ظاهر است که در سطح اسطوانی یک جانب خط مستقیم واقع میشود و در جانبی قوس مستدیر و در باقی جوانب خطوط شبیه بقوس پس جانبی که تقوس زیاده است انعطاف ضلع شعاع زیاده باشد و سمتی که استدارت ناقص است انعطاف قلیل بود پس هر سمتیکه انعطافش زیاده است قطر اطول مرئی گردد و سمتیکه انعطاف ناقص بود به نسبت آن اقصر در رویت باشد پس از بیان واضح است که با وجود بودن شعاع بصری عمود بواسطه این شیشه دائره بیضوی مرئی گردد و بیضوی مثل دائره

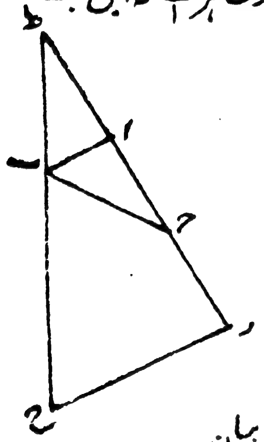
تمام شد جزو دوم از خزینه دوم * **جزو سیوم** * در علم الانعکاس مشتمل بر چهارده شکل *

ا * هرگاه سطح آئینه مستوی باشد دیده میشود در آن مبصرات بقدر اقتضای زاویه شعاعی مخروطه که قاعده اش سطح آئینه باشد مثلا آ ب امتداد طولی آئینه باشد و ح نقطه بصر و ح آ ح ب دو خط شعاعی که بمنزله دو ضلع مخروط اند پس گوئیم که در آئینه آ ب ح اقتضای زاویه آ ح ب دیده شود و برای ایضاح مدعا خارج کنیم آ ب را بر استقامتش بدو جانب تا ه و بر طبق انچه در انکشاف نوشتیم که هرگاه خط شعاعی ح آ از نقطه جانب آ منعکس شود و آ ز خط انعکاس باخط آ ه برزاویه ز آ ه محیط شود که برابر زاویه ح آ ب شعاعیست و همچنین خط شعاع ح ب از ب جانب ح منعکس شود و با ب ه مخرج برزاویه ح ب د انعکاسی محیط شود که

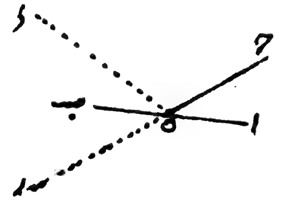


مثل زاویه ح ب آ باشد و خارج کنیم ز آ ح ب را از جهت آ ب سوی ط گوئیم که زاویه ط آ ب یعنی که آز مثل زاویه ح آ ب حادث گردد و زاویه ط ب آ یعنی ه ب ح مثل زاویه ح ب آ پیدا شود و مجموع دو زاویه ح آ ب ح ب آ کمتر از دو قائمه اند لهذا مجموع دو زاویه ط آ ب ط ب آ نیز اقل از دو قائمه باشند و دو خط آ ط ب ط بضرورت بر ط ملاقی شوند و در دو مثلث آ ح ب ب ط آ ضلع آ ب مشترک است و دو زاویه نظیر مساوی دو زاویه نظیر اند از نجهت زاویه ط مساوی زاویه ح باشد و زاویه ط معنی زاویه مخروط الانعکاس است و انچه میان دو ضلع آ ز ب ح می افتد در آئینه دیده میشود و ما ورای آن نه پس رویت باقتضای زاویه ط باشد یعنی زاویه ح که مدعا بود و باید دانست که باعث اختلاف وضع آئینه نقطه ح گاهی میان دو خط آ ز ب ح واقع شود و گاهی بر یکی ازینها دو خط و گاهی خارج از انها لیکن حکم مختلف نکرد * **ب** * هر مبصری که قطرش موازی سطح آئینه باشد پس اگر نسبت قطرش سوی قطر آئینه مثل نسبت مجموع دو خط شعاع و انعکاس سوی خط شعاع باشد آن مبصر بتمامه بکل سطح آئینه دیده شود و اگر نسبت قطر مبصر

سوی قطر آئینه از نسبت مذکوره اصغر باشد تمام مبصر بعض سطح آئینه دیده شود واگر نسبت مذکوره اعظم
باشد بعض مبصر از کل آئینه دیده شود و باید که قطر سطح آئینه آب باشد و زح قطر مبصر موازی آب
نقطه بصر و حا و حب دو خط شعاعی و مثلث ابط تمام مخروط انعکاسی وبحکم شکل متقدم هر یک از اضلاع
مثلث آب ح برابر مثلث اب ط است نظیر بنظیر و فرض کنیم زح را اول محصور میان دو ضلع ط ز ط ح وچون
زح موازی آب است لهذا دو مثلث زطح اطب متشابه باشند وبحکم شکل الہ ازم نسبت زح سوی آب چون
نسبت زط اعنی مجموع حا آز که خط شعاع وانعکاس اند سوی آط یعنی حا باشد وظاهر است که این نسبت

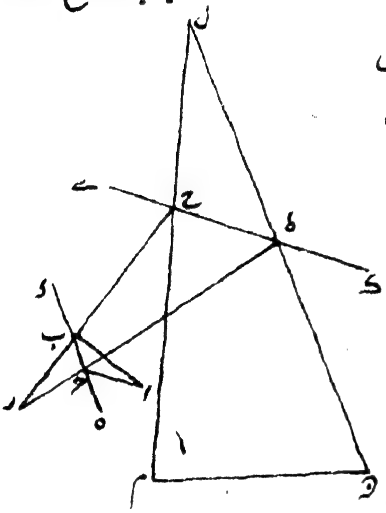


بی محصور بودن زح میان دو ضلع طا ز طح نمیتواند شد وهرگاه محصور بود تمام
زح بتمام آب دیده شود واگر نسبت مبصر سوی آب اصغر باشد از نسبت زا سوی
اط درینصورت آن مبصر بحکم شکل ... ازم اصغر از زح باشد لیس با صغر زاویه
زطح دیده شود ازینجهت از بعض آئینه مرئی گردد واگر نسبت مبصر از نسبت
مذکوره اعظم باشد مبصر از زح نیز اعظم بود واز زاویه که اعظم از زطح باشد
دیده شود لهذا از وسعت آب تمام دیده نشود وهو المراد * ابانه * وازین بیان
مستفاد میشود که قدر مرئی هر مبصر در آئینه آن قدر می نماید که بحکم توسط آئینه از بصر دیده شود از بعد یکه میان
بصر وآن مبصر بقدر مجموع دو خط شعاع وانعکاس باشد * ح * هر مبصر دیده میشود در آئینه
مستوی بسمت خط الخیال که وراء پشت آئینه مظنون میشود بقدر امتدادی که میان آئینه ومبصر باشد
فرض کنیم آئینه را اب وح بصر و د مبصر وحه ه د خط شعاع ده خط انعکاس و ز نقطة الخیال وه ز خط الخیال
وازابانه شکل متقدم ظاهر است که مبصر د بقدر مجموع دو امتداد حه ه د دیده شود

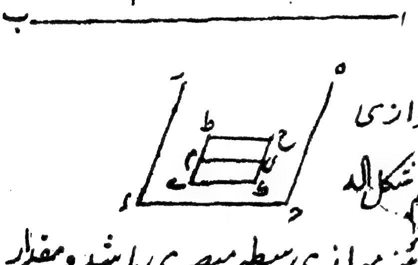


وچون حه مشترک را بیندازیم ه ز خط الخیال مثل ه د خط انعکاس باقی ماند و
ازینجهت مبصر د بانطباق ز دیده شود و مظنون گردد که د جانب پشت
آئینه بقدر امتداد ه د دور است حه ز در حقیقت متخیل خط ه د است و
هو المراد واین شکل منجمله ادله اثبات خروج وانعکاس ومبطل انطباع است * اگر انطباع
می بود اشباح منطبعه در نفس آئینه دیده میشد نه بتفاوت بُعد ناش * ط *
همچنانکه دیده میشود مبصر در یک آئینه مطابق اقتضای زاویه مخروط شعاعی بران نهج در آئینهای
متعدده نیز دیده شود وقدر مبصر در مرات متعدده باقتضای بعدی که مثل مجموع خطوط شعاع
وانعکاسات باشد مرئی میگردد و باید که آ بصر باشد وب ح آئینه اول و ب ح

مخروط شعاعی و ب ح ح ط دو خط انعکاس و ط ا ز ح مخروط انعکاسی آئینه اول و ح ط آئینه دوم و ح م ط ه
دو خط انعکاس آئینه دوم و م ه مبصر و م ل ه مخروط انعکاس آئینه دوم درین هنگام میگوییم که مبصر م ه بتوسط ۱
این دو آئینه باقتضای زاویه ب آ م مخروط شعاعی دیده میشود زیرا که مطابق بیان شکل اول اضلاع و زوایای
نظائر دو مثلث ا ب ح ز ب ح متساوی اند لهذا دو زاویه آ ز متساوی باشند و بر بقیاس اضلاع و زوایای

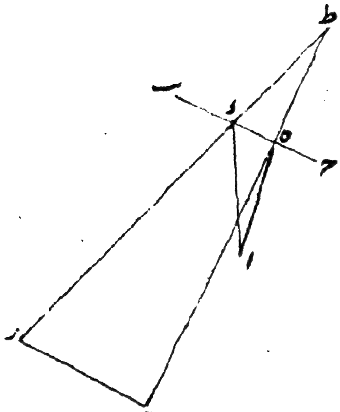


نظائر دو مثلث ز ح ط ل ح ط متساوی اند ازین هر دو زاویه ز ل متساوی باشند و زاویه رویت مبصر م ه زاویه ل است یعنی تخیلکند زاویه آ پس مبصر م ه بتوسط دو آئینه ب ح ح ط باقتضای زاویه آ که زاویه مخروط شعاعیست دیده میشود و نیز گوییم که نقطه م از مبصر باقتضای بعد ل م دیده میشود که بقدر امتداد مجموع سه خط ا ب ب ح ح م است چراکه ل ح مثل ح ز است و ح ز مثل جمیع ح ب ب ا و علی هذا القیاس
نقطه ه باستداد ل ه دیده میشود یعنی از مجموع ا ح ح ط ط ه وهو المراد * ۵ * میخواهیم که
آئینه را بوضعی بداریم که خطی منجملهٔ خطوط سطحش موازی قطری از اقطار مبصر باشد فرض کنیم قطر مبصر
را ا ب و اول باید که خطی موازی قطر مبصر بقوت شکل [illegible] از جزء مقدم بکشیم و آن خط

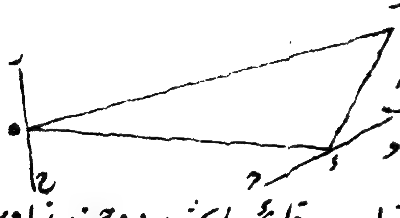


ح د باشد بر نخط دو عمود ح ه د ز قائم سازیم و سطح آئینه را در سطح این سه خطوط یعنی سطح ه ح د ز گردانیم و در سطح آئینه خط ل م موازی خط ح د کشیم که این خط موازی قطر مبصر ا ب خواهد بود بحکم شکل [illegible]
از [illegible] اول و همین مطلوبست * و * هرگاه آئینه موازی سطح مبصری باشد و مقدار
دو خط شعاع و یکی از خط انعکاس معلوم بود درینصورت مقدار قطر مبصر و خط انعکاس دوم
معلوم گردد و اگر دو خط شعاع و قطر مبصر معلوم باشند دو ضلع انعکاس معلوم گردد و باید که آ
بصر باشد و ب ح آئینه و ا ه ا ه دو خط شعاع و ه ز ه ح دو خط انعکاس و ز ح قطری از مبصر
که میان این دو خط انعکاس مرئی میشود و ه ط ه ت مخروط انعکاس و چون سطح آئینه و مبصر
متوازی مفروض اند لهذا بحکم شکل [illegible] از ه دو خط ت ه ز ح نیز متوازی باشند و بحکم شکل
اول شعاع آ ه مساوی خط ط ه است و شعاع آ ه مساوی خط ط ه و چون ه ت موازی
ح ز است ازین هر بحکم شکل [illegible] از [illegible] نسبت [illegible] یعنی شعاع آ ه سوی خط انعکاس [illegible] نسبت

ط ی یعنی شعاع آ ی سوی خط انعکاس ی ز باشند و بحکم شکل اله از ه نسبت ی ه که خط محصور در سطح آینه است با شعاع آ ب
سوی ز ح که قطر مرئی در آئینه است نیز بعینه همان نسبت مذکوره است پس اگر خط انعکاس ه ح مثلا معلوم باشد
گوییم که ح ز قدر مبصر که چهارم سه قدر ط ه ه ح ی ه معلوم است بحکم شکل الح از ه نیز معلوم گردد و همچنین خط انعکاس
ی ز که چهارم سه خط ط ه ه ح ط ی معلوم است معلوم باشد و اگر ابتدا ی ز ح ط

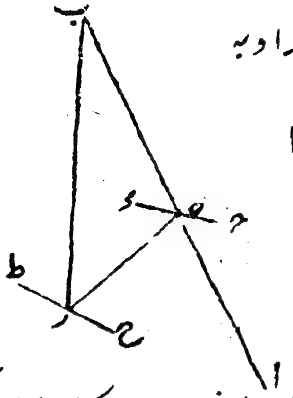


معلوم بود درین حالت خط انعکاس ه ح رابع سه خط ه ز ح ط ه معلوم
واقع میشود و خط شعاع ی ز رابع سه خط ی ه ز ح ط ی معلوم محسوب می گردد
پس مجهول هر دو صنعت معلوم باشد * فایده * هرگاه مبصر ز ح
در آئینه ب ح از موضع آ تمام مرئی نشود درینصورت بصر را بخلاف دو نقطه
ی ه بتدریج متحرک سازند تا تمام مبصر بتمام عرض سطح آئینه دیده شود
* مین * میخواهیم که بر موضعی از خط انعکاس آئینه دوم بوضعی نهیم که خط انعکاس دوم بمرکز بصر
عود کند و باید که آ بصر باشد و ب ح آئینه اول و ی نقطه انعکاس و ه نقطه مفروضه بر خط ی ه انعکاس که در انجا
نصب آئینه دوم مطلوبست بصفت مذکوره پس وصل کنیم خط ا ه را و بدانیم قدر دو زاویه ا ی ب ی ا ه را و ظاهر است
که چون ضعف زاویه ا ی ب را از دو قائمه کم سازیم زاویه ا ه ی معلوم باقی ماند بعده بر نقطه ه از خط ا ه در سطح مثلث
ا ی ه زاویه ا ه ز مثل نصف مجموع دو زاویه ا ی ه ی ا ه با زیم و بر خط ه ز آئینه ز ه ح ملصق سازیم بنوعیکه سطح
مثلث مذکور بر سطح آئینه قائم شود درین هنگام مقصود ما حاصل می شود یعنی خط ی ه انعکاس
که از نقطه ه بار دوم منعکس شود انعکاس آن نباشد الا بر خط ه ا زیرا که انعکاس
ی ه بر خطی صورت بندد که با خط ه ز زاویه محیط شود که برابر

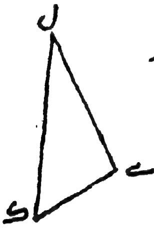


زاویه ی ه ح باشد و درینجا زاویه ا ه ز برابر زاویه ی ه ح است زیرا که
دو چند زاویه ا ه ز یعنی مجموع دو زاویه ا ی ه ی ا ه با زاویه ا ه ی مثل دو
قائمه است بحکم شکل الح از ه پس هر زاویه که با زاویه ا ه ی مثل دو قائمه باشد دو چند زاویه
ا ه ز خواهد بود و بحکم شکل یب از ه مجموع دو زاویه ا ه ز ی ه ح با زاویه ا ه ی مثل دو قائمه است
ازین جهت زاویه ی ه ح برابر زاویه ا ه ز باشد و هو المطلوب * ح * *
میخواهیم که نقطه مرکز مبصر مفروض را بر نفس آن منطبق ببینیم یعنی با وجود انعکاس مبصر بر اصل
سمت شعاع دیده شود و باید که آ بصر باشد و ب مرکز مبصر و وصل کنیم ا ب را
که اصل شعاع رؤیت است و بنهیم متصل بصر آئینه بنوعی که خط ا ب بر سطح آئینه بنقطه

گذرد بر عمود نماشد و آن آینه ح ه ر بود و درین حالت ظاهر است که خط ه ز انعکاس غیر شعاع آ ه باشد و نیز خط

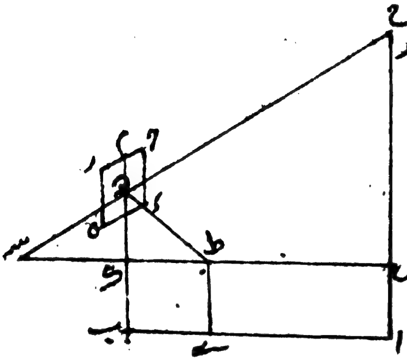


انعکاس نقطه ز را بهر بعدی که خواهیم معین کنیم و وصل کنیم آ ب را و بدانیم قدر زاویه ه ز ب را و بکاهیم این زاویه را از دو قائمه و تنصیف زاویه باقیه نمائیم و عمل کنیم بر نقطه ز از خط ه ز زاویه ه ز ح مثل این نصف و بیرون آریم ح ز را تا ط و مطابق بیانیکه در شکل متقدم گذشت زاویه ب ز ط مساوی زاویه ه ز ح خواهد بود لیس هرگاه ملصق سازیم بخط ح ط آینه دوم را بنوعیکه سطح مثلث ب ه ز بر سطح آینه قایم باشد و درین هنگام خط انعکاس ه ز از آینه ح ط بار دوم منعکس شده تا ب رسد و نقطه ب بتوسط این دو آینه بر اصل سمت آ ب دیده شود و ازین بیان واضح گشت که اگر ما بین زاویه ه ز ب بلا تماس ضلع ز ب حاجبی واقع شود نقطه ب باصل وضع خود دیده شود * ط * میخواهیم که بعد مبصر از بصر بدانیم یعنی آ ب را که در شکل متقدم است و طریق عمل آنکه بعد معلوم کردن قدر زاویه ه ز ب قدر زاویه

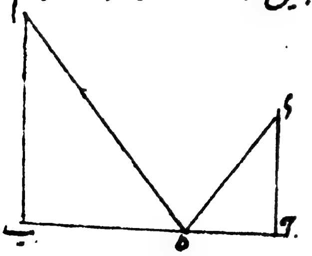


ا ه ح نیز معلوم کنیم و ظاهر است که دو چند زاویه ا ه ح قدر زاویه ب ه ز خواهد بود و فرض کنیم خط ی ک که اقصر باشد از خط ه ز و بسازیم بر نقطه ی از خط ی ک زاویه ی ک ل مثل زاویه ز ه ب بقوت شکل ۲۱ از ۲ خزینه اول و همچنین بر نقطه ک زاویه ی ک ل مثل زاویه ه ز ب و چون این دو زاویه کمتر از دو قایمه اند لهذا دو خط ی ل ک ل بر نقطه ل ملاقی شوند و زوایای نظایر مثلث ی ک ل مساوی زوایای مثلث ه ز ب فراهم آید و بحکم شکل ۲۰ از ۴ نسبت ی ک معلوم سوی ی ل معلوم چون نسبت ه ز معلوم سوی ه ب مجهول است پس رابع ۳ خط ی ک ی ل ه ز قدر ه ب باشد و آ ب که مجموع آ ه ه ب معلوم است معلوم باشد * ی * هرگاه سطح آینه فوق بصر محاذی مرتفعی بر سطح افق قائم باشد ممکن است ما را که مقدار ارتفاع مرتفع را بتوسط آینه بدانیم و باید که آ ب سطح افق باشد و ح ه ز آینه که محاذی مرتفع ح ا بر سطح افق قائم است و ط ی قامت ناظر و ط نقطه بصر و ک ط ل خطی موازی افق و خط م ه ح ب در سطح آینه موازی مرتفع ح ا و ه نقطه انعکاس آینه و بعد این مقررات گوئیم که هرچند بصر از نقطه ک قریب تر گردد زاویه ط ه ک شعاعی متصاغر شود و به تبعیت آن زاویه ح ه م انعکاسی نیز و خط ه ح انعکاس بلند تر گردد و چندانکه بصر از نقطه ک بعید شود زاویه شعاعی و انکاسی مذکور متعاظم گردد و خط انعکاس ه ح پست تر

شود بدین علت چون بصر را بر خط ل ک بتدریج متحرک سازیم ضرور است که موضعی یافته شود که از انجا خط انعکاس
بر اس مرتفع آ ح گذرد و هرگاه چنین موضع یافته شود پس انچه میان قامت ناظر و عمود آئینه باشد یعنی قدر ک ل
اول مقادیر متناسبه است و فضل عمود آئینه بر قامت ناظر یعنی خط د ک [illegible] دوم و مجموع مابین قامت ناظر و اصل
مرتفع یعنی آ ب سیوم و دو چند ب ت ثالث و چهارم این هر سه خط معلوم ح ل هم معلوم شود و چون
طا قامت ناظر یعنی ل آ را بر ح ل افزایند ح ا مرتفع معلوم شود برهان عمل آنکه هرگاه ح د
ل ک را از جهت د ک بیرون آریم لا محاله بر نقطه س ملاقی شوند و در دو مثلث ط ک د س ک د
ضلع د ک مشترک است و زاویه ط د ک یعنی زاویه ح د م مساوی زاویه س د ک است
و دو زاویه ک قائمه اند لهذا این دو مثلث متساوی باشند و بنا بر توازی د ک ح ل زوایا

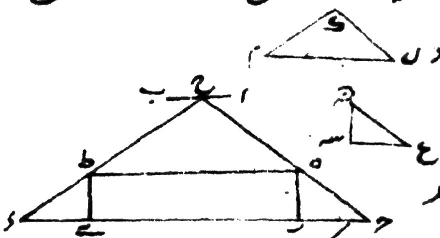


نظائر مثلث س د ک یعنی مثلث ط ک د مساوی زوایای نظایر
مثلث س ح ل باشد از نیم بحکم شکل الد از ہم نسبت ضلع ط ک
یعنی سے ب سوی د ک چون نسبت س ل یعنی مجموع ط ل
و دو چند ط ک سوی ح ل باشد و هو المطلوب و نیز واضح باد
که هرگاه از انعکاس نقطه د کوکبی مرئی شود چون زاویه
ط د ک را از یک قائمه کم سازند باقی زاویه ارتفاع آن کوکب خواهد بود * یا *
هرگاه سطح آئینه در سطح افق باشد و بصر فوق آئینه بود درینصورت هم ممکن است که ارتفاع مرتفع الان
معلوم شود و باید که آ ب مرتفع باشد بر سطح افق که ب ح است و ح ی قامت ناظر و ی بصر و ه نقطه انعکاس
از آئینه و ی ه شعاع و ه ا خط انعکاس و بمثل آنکه در شکل متقدم گذشت ممکن است که هرگاه
بصر یا آئینه را در جانبین بتدریج حرکت دهند موضعی یافته شود که از انجا خط انعکاس
ه آ بر اس مرتفع گذرد و بنا بر تساوی دو زاویه شعاع و انعکاس و بودن دو زاویه ح ب
قائمتین دو مثلث ی ح ه آ ب ه متشابه حاصل آیند و نسبت ح ه مابین قامت و آئینه سوی



ی ح قامت چون نسبت ب ه مابین آئینه و اصل مرتفع سوی مرتفع
آ ب باشد پس آ ب معلوم بود و اگر درین وضع از خط ه ا انعکاس
کوکبی مرئی شود زاویه ی ه ح زاویه ارتفاع آن کوکب باشد * یب *
هرگاه سطح آئینه فوق بصر موازی افق باشد و مقدار خط شعاع و زاویه شعاعیه معلوم بود
درینصورت بعد میان موضع ا قامت ناظر و جزء مبصر از افق معلوم توان کرد و باید که آ ب خطی

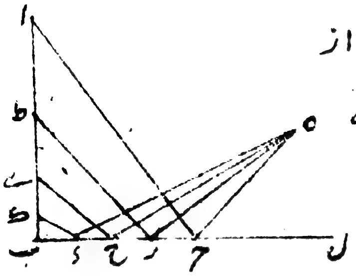
در سطح آئینه باشد موازی خط ح ی که در سطح افق است و ه ز قامت ناظر و ه بصر و ه ح خط شعاع و
ح ی خط انعکاس که تا افق بنقطه ی منتهی شده است پس اگر خط شعاع ه ح و زاویه ه ح ا شعاعی معلوم
باشد از روی آن مقدار ب ی معلوم گردد و برآریم از نقطه ه خط ه ط موازی ح ی و از ط عمود ط ک
و خارج کنیم ح ه را از جهت ه تا افق را بر نقطه ح ملاقی شود اکنون بدانند که چون زاویه ه ح ا ط ح ب شعاعی و
انعکاسی برابر اند و سه خطوط ا ب و ه ط ح ی متوازی از ین مر زوایا ح ه ط ح ی ح ط ه ح ی ح که متبادله آن
دو زاویه متساویه اند با یکدیگر برابر باشند و چون زاویه ه ح ا معلوم ست فضل دو قائمه بر دو چندان مقدار
زاویه ه ح ط باشد و فرض کنیم خط ک ل اصغر از ح ه معلوم و بسازیم بر نقطه ک زاویه ل ک م مثل زاویه ه ح ط
و بر نقطه ل زاویه ک ل م مثل زاویه ط ه ح یعنی زاویه ه ح ا معلومه و برآریم ک م ل م را تا بر م ملاقی شوند
و مثلث ک ل م شابه مثلث ح ه ط حاصل شود و نسبت ک ل معلوم سوی ل م معلوم چون نسبت
ح ه معلوم سوی ه ط یعنی ز ی مجهول باشد و بدین ذریعه ز ی معلوم شود بعده فرض کنیم خط
ه س اقصر از ه ز و بسازیم بر نقطه ه زاویه س ه ع مثل تمام زاویه ه ح ا بر قائمه و بر نقطه
س زاویه ه س ع قائمه و برآریم ه ع س ع را تا بر نقطه ع ملاقی شوند و مثلث ه س ع شبیه
بمثلث ه ز ح یعنی مثلث ط ی ی فراهم آید و با عانت آن ی ی ی که رابع سه خط ه س س ع
ط ی معلوم ست معلوم گردد پس جمیع ز ی معلوم باشد و واضح باد



که چون ارباب ریاضی را بسا احیان برای معرفت ابعاد نقاط که
بسمت مختلفه باشند حاجت می افتد و وصول در اینجا ممکن نمی باشد
از ین جهت همچنین قوانین دقیقه مقرر نموده اند بهر مساحت ابعادی که بران دست رس باشد

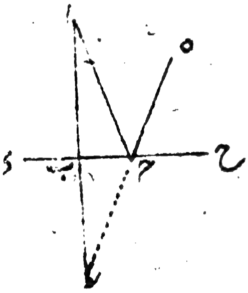
* یح * هرگاه سطح آئینه موازی سطح افق باشد پس هر مبصری که بر سطح افق قائم
بود در آئینه معکوس دیده شود و باید که مبصر قائم بر سطح افق آب باشد و ح ی آئینه و ه نقطه بصر
و ه خ ه ز ه ح ه ی خطوط شعاع و ح ا ز ط ح ی ی ی ک خطوط انعکاس که تا مبصر آب رسیده
اند و ظاهر ست که از جمیع زاویه ح ه ی بتوسط آئینه از مبصر آب بقدر ا ک دیده شود و خارج کنیم
خط آئینه را از دو جانب ح ی تا ل ب و بیان کنیم که زوایای ه ح ل ه ز ل ه ح ل ه ی ل شعاعیه
چهارگانه بتدریج متصاغر اند بحکم شکل ۱۵ از ۲ پس زوایا ا ح ب ط ز ب ی ی ب ح ب
ک ی ب اربعه انعکاسیه نیز بتدریج خرد باشند از ین مر خط انعکاس ز ط زیر خط ح ا افتد و ح ی
زیر ز ط و خط ی ک زیر خط ی ی و ظاهر ست که بحکم شکل کج قدر خیال ا ط محاذی ی ی

جز از آئینه بزاویه جزه از دیده شود و تدریجاً نقطه محاذی زح بزاویه زح دیده شود و تدریجاً نقطه محاذی ح



بزاویه ح ه ی و بحکم شکل ۳ از جز متقدم جز زایست تر دیده میشود از زح و زح از
ح ی از این سبب اط پست تر دیده شود از طب و طب از ب ی وهرگاه
چنین است پس مظنون گردد که آن معکوس دیده میشود و این نیز
منجمله اغلاط حس بصر است * * ید * *

هر مبصر مستقیم که بر سطح آئینه عمود باشد مظنون میشود که اصل صورتش با صورت منعکسه آن متصل واحد مستقیم گشته فرض کنیم که مبصر اب بر سطح آئینه دح قائم است و ه بصر و ه ج خط شعاع و ج ا خط انعکاس و ج ز خط الخیال که بحکم شکل ج مساوی خط انعکاس اب باشد و وصل کنیم زب را و چون هریک از دو زاویه ب ج ا ب ج ز مساوی زاویه ه ج ح شعاعی اند متساوی باشند و دو ضلع ا ج ج ب و زاویه ا ج ب از مثلث ا ب ج مساوی است دو ضلع ز ج ج ب و زاویه ز ج ب را از مثلث ز ب ج لهذا دو زاویه



ا ب ج ز ب ج متناظره متساوی باشند و زاویه ا ب ج قائمه بود از این جهت
زاویه ز ب ج نیز قائمه باشد و بحکم شکل ۱۴ از ۲ خزینه اول ا ب ز متصل واحد
نماید و هو المطلوب * * ابانه * * و از بیان این
شکل مستفاد میشود که هرگاه مبصر مستقیم بر سطح آئینه مائل باشد در آن وقت
مظنون شود که اصل صورت مبصر با صورت منعکسه خود بر چند زاویه میلان محیط است

* * خاتمه خزینه دوم * * چون ارصاد کواکب بهر ضبط حرکات و مدارج منوط بر ابصار است و منشای اختلافات آن بسیار لهذا حکمای متقدمین در تحقیقات آن بنا بر حق خود این علم را مدون ساختند تا از ادراک خواص ابصار اجتلاب منافع جلیله نموده آید و از اغلاطی که در حس بصر واقع می شود صیانت حاصل باشد پس درین کتاب پنجاه و نه شکل که بیشتر از آن لب لباب اشکال نتیجه افکار قدما و بعضی از نتایج طبع مولف است ایراد یافت تا حین استعمال احتیاج بجای دیگر نشود و مثل جدول فهرست اشکال خزینه متقدم درینجا هم جدول کیفیت اشکال مندرج می شود تا ناظران اوراق از ماخذ آن مطلع باشند

جدول کیفیت اشکال خزینهٔ دوم

شمارهٔ اشکال خزینهٔ دوم	مأخذ دعوی	مأخذ برهان	شمارهٔ اشکال خزینهٔ دوم	مأخذ دعوی	مأخذ برهان	شمارهٔ اشکال خزینهٔ دوم	مأخذ دعوی	مأخذ برهان	شمارهٔ اشکال خزینهٔ دوم	مأخذ دعوی	مأخذ برهان
۱	۱ رسالهٔ ماهانی	ماهانی	۱۶	۲۵ مناظر اقلیدس	مولف	۳۱	۶۱ مناظر اقلیدس	مولف	۱	۸ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه
۲	۴ مناظر اقلیدس	اقلیدس	۱۷	۸ لمعات	ابی ریحان	۳۲	۱۵ لمعات	ابی ریحان	۲	۹ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه
۳	۴ مناظر	اقلیدس	۱۸	۲ رسالهٔ ماهانی	ماهانی	۳۳	۱۶ لمعات	ابی ریحان	۳	۱۰ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه
۴	۳ مناظر اقلیدس	محقق طوسی رحمه	۱۹	۱۲ لمعات	ابی ریحان	۳۴	۱۱ ضیا	ابی منصور	۴	مولف	مولف
۵	۶ مناظر	اقلیدس	۲۰	مولف	مولف	۳۵	۴ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه	۵	شرح مناظر	ابی جعفر
۶	۹ مناظر	اقلیدس	۲۱	مولف	مولف	۳۶	۵ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه	۶	شرح مناظر	ابی جعفر
۷	۱۱ مناظر	اقلیدس	۲۲	۵ رسالهٔ ماهانی	ماهانی	۳۷	۶ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه	۷	شرح مناظر	ابی جعفر
۸	۱۲ مناظر	اقلیدس	۲۳	۶ رسالهٔ ماهانی	ماهانی	۳۸	مولف	مولف	۸	مولف	مولف
۹	۱۶ مناظر	اقلیدس	۲۴	۸ رسالهٔ ماهانی	ماهانی	۳۹	مولف	مولف	۹	مولف	مولف
۱۰	۱۷ مناظر	اقلیدس	۲۵	۱۱ رسالهٔ ماهانی	ماهانی	۴۰	۱۰ ضیا	ابی منصور	۱۰	۱۱ تعلیقات مناظر	محقق طوسی رحمه
۱۱	۵ ضیا	ابی منصور	۲۶	۱۳ رسالهٔ ماهانی	ماهانی	۴۱	۱۲ ضیا	ابی منصور	۱۱	۲۰ مناظر	اقلیدس
۱۲	۶ ضیا	ابی منصور	۲۷	۸ ضیا	ابی منصور	۴۲	۱۴ ضیا	ابی منصور	۱۲	وجیز	بنی موسی
۱۳	۲۶ مناظر	اقلیدس	۲۸	۵۴ مناظر	اقلیدس	۴۳	۳ شرح مناظر	ابی جعفر خازن قمی	۱۳	محقق طوسی رحمه	مولف
۱۴	۲۷ مناظر	مولف	۲۹	۵۶ مناظر	اقلیدس	۴۴	وجیز	بنی موسی	۱۴	محقق طوسی رحمه	مولف
۱۵	مناظر اقلیدس	مولف	۳۰	مولف	مولف	۴۵	وجیز	بنی موسی	تمام شد جدول فهرست اشکال		

پس بعد ملاحظه این جدول ظاهر است که منجمله اشکال پنجاه و نه[۵۹] گانه هفت شکل از رساله ماهانی است و هفده[۱۷] شکل از مناظر اقلیدس و هفت شکل از ضیای ابی منصور و چهار[۴] شکل از لمعات ابی ریحان بیرونی و نه[۹] شکل از تعلیقات مناظر محقق طوسی رحمه و چهار شکل از شرح مناظر ابی جعفر خازن قمی و سه شکل از وجیز بنی موسی بغدادی و هشت شکل از افکار مولف و نیز برهان شش شکل منجمله اشکال قدما بطرز نقوش نگارا است تمام شد خزینه دوم الحمد لله علی ذلک

ط ۵

بسم الله الرحمن الرحیم

* خزینه سیوم * در علم حساب مشتمل بر یک مقدمه و هشت جزو * مقدمه * در تعریف علم حساب و بیان موضوع آن * جزو اول * در حساب صحاح * جزو دوم * در حساب کسور * جزو سیوم * در حساب کسور اعشاری عشرات و قوانین لوگارثم و جدول آن * جزو چهارم * در حساب ارقام ستینی * جزو پنجم * در قواعد شریفه * جزو ششم * در استخراج مجهولات بطریق مفتوحات * جزو هفتم * در جبر و مقابله * جزو هشتم * در مسائل مختلفه بهر تدرب و تمرن طالبان * **مقدمه** * حساب علمیست که دانسته میشود بدان کیفیت استخراج مجهولات عددی بانضمام معلومات معهوده و موضوعش اعداد حاصل در ماده است بحیثیتی که از آن اکتساب مجهولات کنند پوشیده نماند که حکما را در بودن حساب از اقسام حکمت اتفاق است اما آنکه از کدام نوع است اختلاف دارند بعضی گویند که از علم الاعلی است و ایشان عدد را بحصولش در ماده مقید نگردانند و گویند که لهذا از حیثیتی که عدد است وجود خارجی آن مشروط باقتران ماده نیست چنانچه ظاهر است که در خارج از اعداد عقول و نفوس که مفارقات اند نیز بحث کنند و اگر در خارج عدد بماده حاصل شود اقتران آن بر سبیل افتقار نیست بلکه آن ماده خود متصف بعددی گردد و خواص اعداد بدون اقتران ماده منفعل میشود و اکثری گویند که از علم اوسط است چه عددی که در خارج حاصل بماده نباشد غرض محاسب بدان تعلق نمی گیرد و اگرچه عند المحاسبه در ذهن احتیاج ماده نبود و عددی که در خارج ماده نداشته باشد در آن مخصصات حسابیه را دخلی نیست مثلا هیچ محاسبی نگوید دو عقل را در دو عقل ضرب کردیم چهار عقل شد و ده عقل را بر سه عقل قسمت کردیم سه عقل و ثلث بر آمد و تعدید مجردات از علم حساب نباشد بلکه از قبیل اخبار بود مثل آنکه شخصی خبر دهد که نزد من صد دینار است

و برخی گویند که از علم ادنی است بدین توجیه که هیچ محاسبی قصد حساب نمی کند مگر بهر ترکیب و تحلیل مادیات پس اول نظر در افراد مادیات کند من بعد آن عدد را مقارن آن سازد و شروع بعمل حساب نماید و درین هنگام هیچیک از دواعی نیست که آن ماده منعقله را از ذهن زائل گرداند پس حین حساب ماده در ذهن موجود باشد اما تحقیق آنست که علم اصول حساب که مسمی با رثماطیقی است و آن عبارت از دانستن خواص اعداد است آنرا از الهیات توان شمرد واگرچه قدما آنرا در ضمن ریاضی ذکر کرده باشند و علم کیفیت اعمال را که بملاحظه غایت موضوعش در خارج ملزوم مادیات است از علم ریاضی شمردن اولی باشد چنانچه مختار جمهور ریاضیان است و قول آنانکه نسبت بطبیعی میکنند از پایه اعتبار ساقط است زیراکه مفهوم محصلش دال بر محاسبه بالفعل است و آن نیست مگر عمل مسبوق بر علم پس این حالت از افراد حکمت عملی باشند نه طبیعی که حکمت نظری است فافهم و در بیان ماهیت عدد بعضی گفته اند که آن کمیتی است منفصل که اطلاق کرده میشود بر واحد و انچه از ان مرکب باشد پس درین تعریف واحد هم در عدد داخل میشود اما بر کسر و مختلط صادق نمی آید و حال آنکه نزد محاسبان بالاتفاق کسر و مختلط هم عدد اند و بعضی گفته اند که عدد نصف مجموع دو حاشیه خود است و در بادی النظر ازین تعریف واحد از عدد خارج میشود چه واحد را حاشیه نزولی نیست بزین تقدیر کسر و مختلط نیز از حد عدد خارج اند و ملا عبدالعلی البرجندی در شرح مفتاح الحساب از ابو المعشر بلخی ناقل است که بهر جامعیت تعریف عدد و حاشیه را اعم باید گرفت صحیح باشد خواه کسر خواه مختلط تا هر سه قسم اولی عدد را شامل باشد و انچه مشهور است که واحد در عدد داخل نیست اگرچه ترکیب اعداد ازان می شود همچنانکه جوهر فرد نزد متکلمین آن جسم نیست هرچند که اجسام ازان مرکب میشود محمول بر مصطلحات متاخرین است چه عدد منفصل است و واحد باعتبار جهت امری غیر منقسم پس چیزی را که بانفصال متصف نشود عدد نتوان گفت و نیز واحد را مثل سائر اعداد تاثیر در ضرب و قسمت نیست پس هرچه جامع خواص اعداد نباشد آنرا عدد نباید شمرد اما محاسبان واحد را شامل عدد میدارند و بکسور مجزی میسازند باعتبار دیگر و آن این است که هر عدد را واحد فرض می کنند و آنرا مخرج قرار داده جزوی یا اجزای آنرا اخذ کرده کسر قرار میدهند و بهمین نسبت آن ماده بما که واحد ذریان حاصل است مجزی می سازند نه نفس واحد را و لا مشاحة فی الاصطلاح و چون انقدر معلوم شد گوییم که عدد مستعمل محاسبان سه قسم است صحیح کسر مختلط صحیح عدد مطلق باشد یعنی بلا قید چون یک و دو و سه چهار پنج و غیر آن و کسر آنست که مضاف باشد سوی عددی که آنرا واحد فرض

کنند پس مضاف کسر باشد و مضاف الیه مخرج آن چنانچه هرگاه یک را باضافت دو ملاحظه میکنیم نصف
فهمیده میشود پس نصف کسر است و دو مخرج آن و مختلط آنکه صحیح با کسر یکجا مجتمع باشد و بعضی مختلط
را هم از جنس کسر میدانند و عدد صحیح را اگر کسری از کسور نه گانهٔ مشهوره که از نصف تا عشر است
یا جذر باشد منطق نامند و اگر ازین کسور و جذر چیزی نباشد اصم گویند مثلاً چهار منطق است باعتبار کسر و
هم باعتبار جذر و شش منطق است باعتبار کسور فقط و یکصد و بیست و یک منطق است باعتبار جذر فقط و
یازده اصم است که نه کسری دارد از کسور تسعه و نه جذر و باز عدد منطق کسری منقسم میشود به تام و زاید
و ناقص زیرا که اگر جمیع اجزائش مساوی نفس آن باشد آنرا عدد تام گویند مانند شش که جمیع اجزاء
آن که نصف و ثلث و سدس است نیز شش است و اگر جمیع اجزا زاید باشند آن عدد را زاید نامند چون
دوازده که مجموع اجزائش یعنی نصف و ثلث و ربع و سدس و نصف سدس که شانزده است از دوازده
زاید است و اگر جمیع اجزا کم باشند آن عدد را ناقص خوانند چون هشت که جمیع اجزائش یعنی نصف و ربع
و ثمن که هفت است ناقص است از هشت و اصول مراتب اعداد سه است احاد و عشرات و مئات
و ماسوای این از الوف غیر متناهیه فروع است ولیکن مرجع سائر فروع همین اصول سه گانه است
یعنی مقید میگردد هر فرع حسب مرتبه خود باسمی از اسماء اصول سه گانه مثلاً مابعد مراتب سه
اصول که مرتبه چهارم است مسمی باحاد الوف است و مرتبه پنجم بعشرات الوف و ششم بمئات الوف
و چون نوبت بمرتبه هفتم رسد لفظ الوف دوبار مکرر شود و مقید باحاد گردد و مرتبه هشتم مقید بعشرات
و نهم بمئات و همین سان بعد اخذ سه مرتبه اول بمقابله هر سه مرتبه از مراتب باقیه لفظ
الوف مکرر گرفته میشود یعنی اگر سه مرتبه باقی ماند الوف گویند و اگر شش باقی ماند الوف الوف و
اگر نه باقی ماند الوف الوف الوف و اگر بعد اخذ ثلاثیات هیچ باقی نبود آن الوفیه از جنس احاد بود و اگر یک باقی
ماند از جنس عشرات و اگر دو باقی بود از جنس مئات و اهل فارس را نیز مثل عرب همین اصطلاح است یعنی بعد
گرفتن سه مرتبه اصول بمقابل هر سه مرتبه باقیه لفظ هزار مکرر سازند و بلفظ یگان و دهگان و صدگان مقید گردانند
اما اهل هند مراتب اعداد بیست مرتبه وضع کرده اند چنانچه مشهور است بدین ترتیب ایکن[1] دهن[2] سین[3]
سهسن[4] ده سهسن[5] لکهن[6] ده لکهن[7] کروڑن[8] ده کروڑن[9] اربن[10] ده اربن[11] کهربن[12]
ده کهربن[13] نیلن[14] ده نیلن[15] پدمن[16] ده پدمن[17] سنکهن[18] ده سنکهن[19] مهاسنکهن[20] و این مرتبه
اخیر هندیه بر طبق مقررات اهل فارس صد هزار هزار هزار هزار هزار هزار میشود و پس
نزد اهل عرب و فارس وضع عدد غیر متناهی است و نزد اهل هند متناهی و بالجمله هر مرتبه

ماقبل خود ده چندی باشد و حکمای هند بهر اختصار برای مراتب اعداد نه رقم مشهور وضع کرده اند بدینصورت
۱۲۳۴۵۶۷۸۹ * ازین همه این ارقام را ارقام هندیه نامند و اهل دیار ما هندیه را تحریف نموده هندسه
میگویند لهذا اگر تذکره هندسه بمیان آید آنرا حساب این ارقام فهمند و پوشیده نماند که ارقام نه گانه مشترکست
در جمیع مراتب اعداد اگر در مرتبه اول افتد احاد مراد باشد یعنی از یک تا نه و اگر بمرتبه دوم افتد عشرات
مقصود باشد یعنی از ده تا نود و در مرتبه سیوم میات یعنی از صد تا نه صد و برین قیاس
بترتیب مراتبی که مذکور شد و بهر ضبط مراتب ماقبل ارقام مفرده صفر می گذارند که عدد نقش
از مرتبه مطلوبه بیک عدد کم باشد مثلا برای ده که مرتبه آن دوم است یک صفر گذارند
و برای صد که سه مرتبه دارد دو صفر وضع کنند و علی هذا القیاس در سائر مراتب و در مرکبات
بهر مرتبه که عدد واقع شود حاجت بوضع صفر نیست و بهر مرتبه که خالی باشد و بعد آن عدد بود
در ینصورت بهر حفظ مرتبه مابعد گذاشتن ضرورست پس تمثیلا در پنجاه هزار قبل پنج چهار صفر
نهند برین نمط ۵۰۰۰۰ و در پنجاه هزار و سه صد و بیست و پنج فقط در مرتبه چهارم که
احاد هزار خالی است یک صفر باید نوشت اینچنین ۵۰۳۲۵ و در پنجاه و سه هزار
و پانصد و چهل و پنج حاجت هیچ صفر نیست برین نهج نگارند ۵۳۵۴۵ و معلوم باد که قدما
صورت صفر را مثل هاء مکتوبی مدوره می نگاشتند و رقم پنج را بر صورت عین خرد که دامنش
تا سر رسیده باشد برینصورت ه و لیکن متاخرین پنج را بصورت صفر متقدمین می نگارند
و برای صفر نقطه مثل نقاط حروف تهجی مقرر کرده اند * **حرز اول در حساب صحاح** *
متضمن بر یک تبصره و هشت انکشاف * **تبصره** * در تعدید و تعریف اعمال حسابیه * **انکشاف
اول** * در جمع * **انکشاف دوم** * در تضعیف * **انکشاف سیوم** * در تفریق * **انکشاف
چهارم** * در تنصیف * **انکشاف پنجم** * در ضرب * **انکشاف ششم** * در قسمت * **انکشاف هفتم**
* در تجذیر * **انکشاف هشتم** * در تکعیب * **تبصره** * در تعدید و تعریف اعمال حسابیه بدانکه زیاده
کردن عددی را بر عددی دیگر جمع می خوانند و نقصان آنرا از عدد اکثر تفریق و مکرر کردن عددی را یکمرتبه تضعیف
گویند و مکرر کردن چند مرتبه بشمار احاد دیگر ضرب باشد و تجزیه عدد بدو قسم متساوی تنصیف است
و بچند حصص برابر بشمار احاد عدد دیگر قسمت بود و تحصیل عددی را که از ضرب آن یک بار در
نفسش عدد معین حاصل باشد تجذیر نامند و تحصیل عددی را که از ضرب آن دو بار در نفس نفسش
عدد معین حاصل شود تکعیب خوانند و این اعمال میان قدما مشهور اند و بعضی تثلیث و تربیع وغیره را

تا تعشیر اعمال جداگانه شمرده اند وحق انیست که این اعمال مع تنصیف داخل قسمت است نه عمل مستقل وهمچنین
تضعیف داخل ضرب است چنانچه ظاهر است ❊ **انکشاف اول در جمع** ❊ اگر خواهند که دو عدد
را جمع کنند متحاذیة المراتب بنویسند بنوعی که احاد مقابل احاد وعشرات مقابل عشرات وهمین سان هر مرتبه
محاذی هر مرتبه واقع شود بعده زیر هر دو عدد خط عرضی کشیده عمل از جانب راست شروع کنند بنوعیکه
اول صورت احاد را بر احاد افزایند اگر حاصل کمتر از ده باشد آنرا زیر خط عرضی محاذی مرتبه احاد بنویسند
واگر حاصل ده باشد زیر خط عرضی صفر بنهند واگر زاید از ده باشد آن زیادتی را بنویسند وبهر دو صورت
برای ده یک در ذهن نگاهدارند تا آن را حین جمع مرتبه آینده افزوده عمل کنند واگر در سطری صفر بوده
باشد ودر سطری عدد درینصورت همان عدد را زیر خط عرضی نویسند واگر در هر دو سطر صفر بوده باشد
زیر خط عرضی یک صفر نویسند من بعد ان بهمین عنوان صورت عشرات هر دو سطر را جمع و واحد اگر در
ذهن داشته باشند جمع کرده احاد یا صفر یا انچه زاید برده باشد زیر خط عرضی بیسار
مکتوب سابق نویسند وهمین سان بملاحظه مراتب بصورت های ارقام هر مرتبه عمل کرده باشند
وهر عددی که محاذی آن از سطر دیگر عدد نباشد ودر ذهن واحد محفوظ نبود درین حالت
آن رقم را بعینه در سطر جمع نقل نمایند پس بعد عمل انچه زیر خط عرضی عدد بهم رسیده باشد حاصل
جمع بود مثلاً خواستیم که دو هزار وسه صد ونود هزار وهفتصد وپنجاه را با چهار صد وبیست هزار ویکصد
وشصت وچهار جمع نمائیم هر دو عدد را بتحاذی مراتب نوشتیم وزیر هر دو خط عرضی کشیده
از جانب راست عمل شروع کردیم چون در یک سطر صفر بود ودر سطر دوم چهار لهذا همین
چهار را زیر خط عرضی نگاشتیم در مرتبه دوم که پنج وشش است جمع نمودیم شد یازده یک را که زاید
برده است زیر خط عرضی بیسار چهار نوشتیم وبرای ده یک را در ذهن نگاهداشته با هفت و
یک که در مرتبه آینده است جمع کردیم حاصل را که نه است بیسار یک نوشتیم وچون در ذهن
هیچ نبود ودر مرتبه آینده بهر دو سطر صفر واقع بود لهذا بعد نه یک صفر گذاشتیم پس از آن نه
ودو را جمع نمودیم یک را که زاید برده است زیر خط عرضی نوشتیم وده را یک گردانیده با سه
وچهار یکجا کرده هشت را بعد یک نگاشتیم وچون درین هنگام در ذهن هیچ نگاه نداشته ایم
ومحاذی دو هیچ عدد واقع نیست دو را بعینه در سطر جمع نقل کردیم وعمل تمام گشت پس

۲۳۹۰۷۵۰
۴۲۰۱۶۴
۲۸۱۰۹۱۴

حاصل جمع زیر خط عرضی شد دو هزار هزار وهشتصد وده هزار ونهصد وچهارده بدینصورت
واگر سطور اعداد زیاده بر دو باشند بدستور سابق متحاذیة المراتب نوشته بعینه عمل نمایند

الا آنکه درینجا بعد جمع صور اعداد زیاده بر احاد گاهی ده و گاهی بیست و گاهی سی و گاهی منجاوز ازان می باشند پس درین وقت همچنانکه برای ده در ذهن یک نگاه میداشتند برای بیست دو و برای سی سه در ذهن نگاهدارند و آنرا با مرتبه آینده جمع نموده عمل تمام کنند مثلاً خواستیم که این صرچهار عدد را جمع کنیم ۹۸۰۷۲۴ و ۱۸۵۲۱۷ و ۱۴۹۰۸۲ و ۶۳۳۹۷ بعد عمل شد حاصل جمع یک هزار هزار و سه صد و هفتاد و هشت هزار و سه صد و بست برین صورت ❊

	۹	۸	۰	۷	۲	۴
	۱	۸	۵	۲	۱	۷
	۱	۴	۹	۰	۸	۲
		۶	۳	۳	۹	۷
۱	۳	۷	۸	۳	۲	۰

و باید دانست که اصل عمل جمع از جانب یمین است چنانچه گذشت و بر سبیل تفریع از جانب یسار نیز عمل میکنند اما برسم جدول و محو و اثبات احتیاج می افتد که بنسبت عمل یمین بطول می انجامد چنانچه درین دو جدول عمل جمع العددین و جمع الاعداد از جانب یسار که در مثال سابق از یمین شده بود نموده شد بلا تفاوت حاصل جمع مثل عمل متقدم گردید اینچنین و معلوم باد که نزد محاسبان میزان عدد عبارت ازان احاد است که از مجموع صور مفرده

جدول جمع الاعداد از یسار

	۹	۸	۰	۷	۲	۴
	۱	۸	۵	۲	۱	۷
	۱	۴ ۶	۹ ۳	۰ ۳	۸ ۹	۲ ۷
۱	۱	۶	۷	۱	۰	۰
	۳	۷	۸	۳	۲	

جدول جمع العددین از یسار

۱	۲	۹	۰	۷	۵	۰
	۲	۲	۰	۱	۱	۳
۲	۷	۱	۰	۸	۱	۴
	۸			۹		

آن عدد بعد طرح نه نه باقی ماند چنانچه میزان عدد سطر اول منجمله دو سطر جمع العددین هشت است زیراکه مجموع صور مفرده آن بیست و شش است و چون از بیست و شش دو بار نه مطروح شود هشت باقی می ماند و علی هذا القیاس میزان سطر دوم نیز هشت است چه مجموع صور مفردات آن هفتده است و چون یکبار نه از هفتده مطروح شود هشت می ماند و امتحان عمل جمع آنست که میزانهای اعداد مجموعه را جمع کنند و از حاصل میزان گیرند اگر این میزان موافق میزان عدد حاصل جمع بود اغلب اوقات عمل صحیح باشد و اگر مخالف بود خواه نخواه عمل غلط بود و سر این امتحان گوئیم که چون معلوم است هرگاه بر صورت نه صورت یک از جنس مرتبه اش زیاده کرده میشود بصورت یک حاصل می گردد در مرتبه صعود چنانچه اگر بر نه یک افزایند ده میشود که صورتش مثل صورت یک است الا آنکه در مرتبه صعود شد از احاد بعشرات و همچنین اگر بر نود ده افزایند صد میشود که صورت یک دارد و در سائر مراتب همین حال است و عکس این نیز ظاهر است یعنی هرگاه از یک صعودی صورت نه نزولی آن کم کنند صورت یک نزولی باقی می ماند یعنی اگر از صد نود را کاهند ده باقی می ماند که صورت یک دارد و اگر از ده نه را کم سازند یک باقی می ماند و هرگاه حال رقم واحد انیست در سائر ارقام نیز همین حال است که بعد طرح نه صورت اصلی آن زائل نشود چنانچه از چهل مثلا تضاعیف نه را که سی و شش است می اندازیم

چهار باقی می ماند که صورت چهل است و چون حال ارقام مفرده این است در مرکبات نیز بعد طرح نه صورت
جمعی مرکبه باقی ماند مانند دو صد و سی و یک که صورت جمعی آن شش است بعد طرح نه شش باقی میماند
بالجمله در مفردات و مرکبات هر چه بعد طرح نه باقی ماند صورت اصلی آنست که مسمی بمیزانست پس
همچنانکه مجموع دو عدد یا اعداد حاصل جمع است همچنان میزان مجموع میزانهای اعداد میزان حاصل
جمع باشد پس اختلاف میزان مستلزم خطاء عمل است و موافقت آن اغلب اوقات دال صحت
عمل زیرا که اگر در اثنای عمل در هیچیک مرتبه صورت نه زیاده یا کم شود درینصورت میزان موافق می باشد
و عمل خطا اما وقوع سهو در صورت نه بسیار نادر است و بدانند که چون سه نه را فنا میکند اگر سه را بجای
نه در امتحان جاری سازند راست می آید بخلاف دیگر اعداد که دران امتحان میزان بر سبیل کلیت درست
نمی آید ✻ **انکشاف دوم در تضعیف** ✻ و عملش در حقیقت جمع کردن دو مثل است اما نوشتن مثل
حاجت نیست و اصل عمل تضعیف نیز از جانب راست است یعنی از احاد شروع کنند بدین نمط که صورت
هر مرتبه را بر نفس او افزایند و احاد حاصل را زیر آن نویسند و اگر با احاد ده هم باشد انرا یک ساخته بر مضعف
مرتبه آینده افزایند و سائر اعمال که در صورت جمع می کردند بکنند تا مضعف عدد حاصل گردد مثلاً خواستیم
که یکصد و نود هزار و سه صد و هشتاد و چهار را دو چند سازیم اول چهار را بر چهار افزودیم شد هشت این را زیر
چهار نوشتیم بعده هشت را بر هشت اضافه کرده احاد شانزده را که شش است زیر هشت نگاشتیم و برای ده یک
در ذهن داشتیم پس سه را دو چند کردیم شش شد یک را که در ذهن است بر شش افزودیم هفت شد زیر سه نگاشتیم
و چون در ذهن هیچ نیست صفر را بعینه نقل کردیم پس از ان نه را دو چند کرده احاد هیجده را که هشت است
زیر نه نگاشتیم و ده را یک کرده بر مضعف یک افزوده سه را زیر یک نوشتیم حاصل آمد
دو چند عدد مذکور سیصد و هشتاد هزار و هفصد و شصت و هشت و عمل تضعیف را از جانب
چپ نیز میتوان کرد اما برسم جدول و محو و اثبات مثل عمل جمع و امتحان عمل تضعیف
آنست که میزان مضعف را دو چند کنند و از حاصل میزان گیرند اگر این میزان
مخالف میزان حاصل تضعیف بود عمل خطا باشد ✻ **انکشاف سیوم در تفریق** ✻

١	٩	٠	٣	٨	٤
٣	٨	٠	٧	٦	٨

جدول عمل تضعیف از یسار

١	٩	٠	٣	٨	٤
٣	٨	٠	٦	٦	٨
٣			٧		

عدد اکثر را منقوص منه گویند و اقل را منقوص و باید که منقوص را زیر منقوص منه متحاذی الوضع نویسند
و ابتدای عمل از جانب یمین کنند بنوعی که صورت هر مرتبه را از محاذیش کم نمایند آنچه باقی ماند
زیر ان بعد رسم خط عرضی نویسند و اگر چیزی باقی نماند بجای آن صفر وضع کنند و اگر صورت
رقم از محاذیش نقصان کردن ممکن نباشد یک عدد را از یسار او بگیرند که آن البته بنسبت این

مرتبه ده خواهد بود از رقم منقوص منه را یعنی ده تنها گرفته از ین حاصل نقصان کنند و اگر مرتبه یسار خالی باشد
یعنی صفر یا اصفار باشند در ینصورت در هر مرتبه یسری که عدد باشد از آن یک گیرند و بالای هر صفر
صورت نه نویسند یا در ذهن نه را بجای صفر دانند و بهر صورت با مرتبه منقوص منه ده را ضم کرده نقصان کنند
و هرگاه صفر را از عددی نگاهند همان عدد را بعینه زیر خط عرضی بنویسند و همین عمل کرده باشند
تا آخر مرتبه پس زیر خط عرضی عدد باقی فراهم می آید مثال خواستیم که سه هزار هزار
و ششصد و سه هزار و هفتصد و پنجاه و پنج را از هشت هزار هزار و دوصد و پنجاه هزار
و سی و هشت نقصان کنیم اول پنج را از هشت کاستیم سه باقی را زیر خط عرضی نوشتیم بعده پنج دوم
از سه کم نمیشود و یسار آن دو صفر واقع است لهذا از پنج که بمرتبه پنجم از منقوص منه واقع است
یک گرفته هر دو صفر را نه گردانیدیم و یک ده بسه ضم کرده پنج را از سیزده کاستیم هشت که باقی است
زیر خط عرضی بیسار سه نوشتیم من بعد آن هفت را از نه و سه را از نه و صفر را از چهار
و شش را از دو از ده و سه را از هفت کاستیم بواقی آنها را که دو و شش و چهار

۸	۲	۵	۰	۰	۳	۸
۳	۶	۰	۳	۷	۵	۵
۴	۶	۴	۶	۲	۸	۳

و شش و چهار است بترتیب زیر خط عرضی نگاشتیم پیدا شد باقی زیر این خط چهار هزار
هزار و ششصد و چهل و شش هزار و دوصد و هشتاد و سه و عمل تفریق را نیز از

جدول عمل تفریق از یسار

۸	۲	۵	۰	۰	۳	۸
۳	۶	۰	۳	۶	۵	۵
۵	۴	۵				
۴		۴	۴	۳		
			۶	۲	۸	۳

جانب چپ برسم جدول و محو و اثبات می توان کرد بدینصورت و
امتحان عمل تفریق آنست که میزان منقوص را از میزان منقوص منه کم کنند
اگر ممکن باشد والا نه را افزوده نقصان کنند پس اگر این باقی مخالف میزان باقی
باشد در عمل خطا بود

انکشاف چهارم در تنصیف

و اصل این عمل از جانب
یسار است و طریقش آنست که اول عدد مرتبه اخیر را تنصیف کنند و نصف را تحت آن نویسند
اگر زوج بوده باشد و صحیح از نصفش نگارند اگر فرد بوده باشد و برای کسر نصف در ذهن
پنج نگاهدارند تا آنرا بر نصف عددی که در یمین اوست افزوده عمل کنند در صورتیکه آن عدد
ایمن غیر واحد باشد و اگر در یمین واحد یا صفر بود همان پنج را بعینه بهمین نصفی که اول نگاشته اند
بنگارند و در هر مرتبه که واحد یا صفر باشد و از یسار بهر کسر پنج محفوظ نباشد درینصورت
زیر آن در سطر تنصیف صفر نگارند و برای نصف واحد پنج گرفته بهمین روند و بدین روش
عمل با تمام رسانند و اگر بعد انتهای کسر باقی ماند که در حقیقت نیم است آنرا زیر احاد
سطر تحتانی بدینصورت نگارند مثال خواستیم که پنج هزار هزار و شش صد و سی و یک هزار

وهفتده را تنصیف کنیم از مرتبه اخیر که پنج است عمل شروع کردیم نصف آن دو نیم بود دو را زیر پنج
نگاشتیم و برای نیم پنج در ذهن داشتیم و بر نصف شش که یمین پنج است افزودیم هشت شد آنرا زیر شش نوشتیم
بعد سه گرفتیم یک و نیم شد یک را زیر سه نوشتیم و برای نیم پنج اعتبار کردیم چون قبل سه یک است این
پنج را زیر یک ثبت نمودیم و نصف یک را پنج ساخته زیر صفر ما قبل نگاشتیم و یمین صفر واحد است لهذا زیر
واحد صفر گذاشتیم و پنجه نیم واحد بر نصف هفت افزودیم شد هشت و نیم هشت را قبل صفر نوشتیم چون
۷ ۱ ۰ ۱ ۳ ۶ ۵
عمل منتهی شد و کسر نیم باقی ماند آنرا زیر هشت نوشتیم حاصل شد نصف عدد مذکور ۹ ۰ ۵ ۵ ۱ ۸ ۲
دو هزار هزار و هشتصد و پانزده هزار و پانصد و هشت و نیم و تفریعاً عمل تنصیف از جانب یمین نیز شده
میتواند مگر برسم جدول و محو و اثبات و امتحان این عمل آنست که میزان
نصف را دو چند کنند و اگر با آن کسری باشد واحد را نیز افزایند اگر میزان
این مجموع مخالف میزان اصل عدد باشد عمل نادرست بود و الاغلب
اوقات صحیح باشد ※

جدول عمل تنصیف از یمین

۵	۶	۳	۱	۰	۱	۷
	۳	۱	۰	۰	۰	۳
۲	۸		۵	۵		۹ ۲

انگشت ششم در ضرب ※ ※

در تبصره در بیان اجمالی ضرب که فقط اعداد صحاح را شامل است نموده آمده درینجا تعریف اعم مذکور میشود که کسور
را نیز شامل باشد پس میگوئیم که ضرب عددی در عددی عبارتست از تحصیل عدد ثالث که نسبت احد المضروبین
سوی آن ثالث چون نسبت واحد باشد سوی مضروب دیگر و ازین جا چند امر ظاهر میشود اول
اینکه واحد را در ضرب تاثیری نیست یعنی حاصل ضرب همیشه مثل مضروب دیگر می باشد زیرا که هرگاه
احد المضروبین واحد است و بار دیگر واحد ماخوذ در تعریف ضرب است اگر مقدم نسبت مضروب غیر
واحد را گیرند چنین صورت تناسب شود که نسبت احد المضروبین سوی حاصل ضرب چون نسبت واحد
واحد است و نسبت واحد بواحد نسبت مساوات است پس نسبت مضروب سوی حاصل ضرب نیز نسبت مساوات
باشد و اگر مقدم واحد را سازند صورت متناسبه چنان میشود که نسبت واحد سوی حاصل ضرب چون نسبت واحد سوی
مضروب است درینحالت هم مضروب حاصل ضرب متساوی باشند بحکم شکل ط ۹ از هم خزینه اول دوم اینکه اگر
مضروبین اکثر از واحد باشند حاصل ضرب همیشه زاید از هر دو مضروبین باشد چه نسبت واحد سوی یکی از
دو مضروب که اکثر از واحد است مثل نسبت جزء سوی کل است لهذا نسبت مضروب دیگر سوی حاصل ضرب
نیز چون نسبت جزء سوی کل خواهد بود سیوم اینکه هرگاه مضروب فیه فقط کسر باشد حاصل ضرب
کمتر از مضروب خواهد بود زیرا که نسبت واحد سوی کسر که احد المضروبین است چون نسبت کل سوی جزء است
پس نسبت مضروب دیگر سوی حاصل ضرب نیز نسبت کل سوی جزء خواهد بود و اکنون باید دانست که ضرب صحاح سه قسم است

مفرد در مفرد مفرد در مرکب مرکب در مرکب و نیز قسم اول سه صنف است آحاد در آحاد آحاد در غیر آحاد غیر آحاد در غیر آحاد و برای دریافت حاصل ضرب صنف اول جدول منبری وضع کرده اند که همگی چهل و پنج خانه دارد بیرون جدول بجانب راست اعداد آحاد از واحد تا نه محاذی هر خانه بترتیب تنازل نوشته می باشد و آن بمنزلهٔ مضروب است و باز همین آحاد فوق خانها که بر سبیل تدرج جانب یسار میروند ثبت میباشد و بمنزلهٔ مضروب فیه است و در نفس جدول حاصل ضرب آحاد در آحاد بهر خانه که محاذی مضروبین واقع است مرقوم میباشد

	۱									
۱	۱	۲								
۲	۲	۴	۳							
۳	۳	۶	۹	۴						
۴	۴	۸	۱۲	۱۶	۵					
۵	۵	۱۰	۱۵	۳۰	۲۵	۶				
۶	۶	۱۲	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۷			
۷	۷	۱۴	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲	۴۹	۸		
۸	۸	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۵۶	۶۴	۹	
۹	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳	۷۲	۸۱	

پس هرگاه خواهند که حاصل ضرب آحاد در آحاد از روی این جدول معلوم کنند مضروبی که اقل باشد آنرا مضروب قرار داده از همین جدول گیرند و دیگری را مضروب فیه دانسته فوق جدول و اندرون جدول خانهٔ جویند که محاذی هردو مضروب واقع باشد پس آنچه دران خانه بود حاصل ضرب باشد و اولی آنست که محاسب حواصل ضروب آحاد را حفظ نماید تا اعمال حسابیه بعجلت کرده باشد و طریق ضرب دو صنف باقی از قسم اول آنست که صورت مفرولی را در صورت مضروب دیگر ضرب کنند و آن بعینه ضرب آحاد در آحاد باشد و به همین حاصل ضرب صفر یا اصفار احد المضروبین یا مجموع اصفار دو مضروب افزایند آنچه بهیئت کذائی عدد فراهم آید حاصل ضرب باشد مثال ضرب هفت در شش هزار را اول هفت را در شش زدیم شد ۴۲ پس بر همین این حاصل سه صفر که در شش هزار است افزودیم حاصل آمد ۴۲۰۰۰ یعنی چهل و دو هزار و چنین ضرب چهارصد در سی هزار بر دوازده شش صفر افزائیم تا حاصل شود دوازده هزار هزار و مجمله طرق ضرب قسم دوم و سیوم اینست که هرگاه مرکب را تحلیل بمفردات کنند رجوع بضرب قسم اول کنند پس هر یک مفردات طرفی را در هر یک مفردات طرف دیگر ضرب کنند و حواصل را جمع سازند مطلوب حاصل گردد مثال قسم دوم خواستیم که چهارصد را در هفتاد و پنج ضرب کنیم طرف مرکب را بآحاد و مفرد یعنی پنج و هفتاد تحلیل کردیم اول چهارصد را در پنج زدیم ۲۰۰۰ شد بعده در هفتاد زدیم ۲۸۰۰۰ شد هر دو حاصل را جمع نمودیم شد ۳۰۰۰۰ مثال قسم سیوم مضروب هفتاد و هشت است و مضروب فیه چهل و شش مضروب را بآحاد و مفرد تحلیل کردیم بدین صورت ۸ ۷۰ و مضروب فیه را نیز بآحاد و مفرد اینچنین ۶ ۴۰ اول هشت را در شش زدیم شد حاصل اول چهل و هشت بعده هشت را در چهل ضرب نمودیم شد حاصل دوم سه صد و بیست پس هفتاد را در شش زدیم شد حاصل سیوم چهارصد و بیست تن بعد آن هفتاد را در چهل ضرب

کردیم حاصل چهارم شد دو هزار و ششصد این حواصل اربعه را جمع کردیم شد حاصل ضرب
سه هزار و پانصد و هشتاد و هشت * انتباه * عدد سطور حواصل ضرب بقدر عدد
حاصل ضرب عدد صور مفرده مضروب در عدد صور مفرده مضروب فیه میباشد و آنچه فوائدی که
بهر ضرب مقرر کرده اند دو گونه است قواعد هوائیه و قواعد تخت و تراب هوائیه آنست که بی احتیاج قلم و کاغذ
و امثال آن فقط از قوت متخیله بسهولت تمام حاصل ضرب معلوم شود و قواعد تخت و تراب آنکه قوت
متخیله و حافظه در مستحضر داشتن معدودات آن عاجز باشد و بتخیه و قلم یا خاک و انگشت بهر رسم رقوم
حاجت افتد و میان ملف دوازده قاعده هوائیه مشهوراند و هر واحد در اینجا مذکور میشود * قاعده نخستین *
در ضرب مابین یک و ده یعنی از دو تا نه بعضی در بعضی احد المضروبین را بده بسط کنند یعنی از ضرب عشرات گیرند
و ازین مبسوط حاصل ضرب همین مضروب را در فضل ده که بر مضروب دیگر است کم کنند باقی مطلوب
باشد مثال چهار در هشت اول چهار را بده بسط کردیم چهل شد باز همین چهار را در دو که فضل ده بر هشت
است ضرب کرده هشت را از چهل کم کردیم سی و دو مطلوب باقی ماند و نیز اگر هشت را بده بسط کرده
از حاصل که هشتاد است مضروب هشت را در شش که فضل ده بر چهار است یعنی چهل و هشت را کاستیم
نیز سی و دو باقی ماند لیکن اولی آنست که عدد اقل را بسط بعشرات کنند * قاعده دوم *
مابین پنج و ده یعنی از شش تا نه بعضی در بعضی هر دو مضروب را جمع کنند و آنچه از ده زیاده باشد
آنرا بده بسط کنند و بر حاصل مضروب فضل ده بر یکی از مضروب در فضل ده بر دیگر بیفزایند مجموع مطلوب
باشد مثال هفت در هشت مجموع این مضروبین پانزده شد پنج را که زیاده بر ده است بده بسط کردیم پنجاه شد
فضل عشره بر هفت سه است و بر هشت دو پس مضروب سه را در دو بر پنجاه افزودیم پنجاه و شش مطلوب
حاصل گشت * قاعده سیوم * در ضرب آحاد فیما بین ده و بیست هر دو مضروب را جمع کنند و از
مجموع ده بیفکنند باقی را بده بسط کنند و از حاصل مضروب فضل عشره را بر آحاد در آحاد مرکب
بکاهند باقی مطلوب باشد مثال هفت در شانزده از مجموع هر دو که بیست و سه است ده کاستیم
و سیزده را مبسوط بده کردیم یکصد و سی شد و مضروب سه را که فضل ده بر مضروب مفرد است در شش که آحاد مرکب
است یعنی هیجده را از یکصد و سی کاستیم باقی یکصد و دوازده مطلوب فراهم آمد * قاعده چهارم *
در ضرب مابین ده و بیست یعنی از یازده تا نوزده بعضی در بعضی آحاد یکی را بر تمام دیگر افزایند
و مجموع را بده بسط کنند ... را آحاد افزایند مثال سیزده در
... ته آحاد مضروبین را ... را بده بسط نمودیم ... و صد گشت

بر دو صد و بیست یک را که حاصل ضرب دو احاد ست افزودیم مطلوب حاصل گشت * **قاعده پنجم** * در ضرب مرکبات که مضروب میان ده و بیست باشد و مضروب فیه میان بیست و صد احاد کمترین دو مضروب را در شمار تکرار عشره مضروب اکثر ضرب کنند و حاصل را بران اکثر افزایند و مجموع را بسط به عشرات نموده بر مبسوط مضروب احاد در احاد اضافه کنند مجموع مطلوب باشد مثال چهارده در چهل و سه چهار را که احاد اقل ست در عدت تکرار عشره اکثر که نیز چهار ست ضرب کردیم و شانزده بر چهل و سه افزودیم پنجاه و نه شد این را بسط به عشرات کردیم پانصد و نود گشت دوازده را که مضروب احاد در احاد ست برین مبسوط افزودیم شد حاصل ضرب ششصد و دو * **قاعده ششم** * در ضرب مابین ده و صد از مرکبات که عدت عشرات آنها متساوی باشد بعض در بعض احاد یکی را بر جمیع دیگری افزایند و حاصل را در عدت عشره که هر یک از مضروبین دارد ضرب کنند و حاصل ضرب را بسط بعشرات کرده مضروب احاد در احاد را بران افزایند حاصل مطلوب باشد مثال سی و دو در سی و پنج بعد زیاده کردن احاد یکی بر مجموع دیگری حاصل شد سی و هفت این را در سه که عدت عشره ست ضرب کردیم شد یکصد و یازده این را بسط بعشرات کردیم شد یکهزار و یکصد و ده مضروب هر دو احاد را که ده ست اضافه کردیم شد یکهزار و یکصد و بیست * **قاعده هفتم** * در ضرب مابین ده و صد از مرکبات بعض آنها در بعض عدت عشرات اول را در مجموع دوم ضرب کنند و بر حاصل مضروب احاد اول را در عدت عشرات دوم افزایند و مجموع را بده بسط کنند و بر مبسوط مضروب احاد در احاد زیاده کنند مجموع مطلوب باشد مثال خواستیم که سی و دو را در چهل و شش ضرب کنیم عدت عشرات اول را که سه است در مجموع دوم ضرب نمودیم حاصل یکصد و سی و هشت شد برین حاصل مضروب احاد اول را که دو ست در عدت عشرات دوم که چهار ست یعنی هشت افزودیم گشت یکصد و چهل و شش این را بسط بعشرات کردیم شد یک هزار و چهارصد و شصت برین مبسوط دوازده را که مضروب احاد در احاد ست افزودیم حاصل شد مطلوب یکهزار و چهارصد و هفتاد و دو * **قاعده هشتم** * هر دو عدد مختلف که نصف مجموع آنها مفرد باشد از مربع این نصف مربع نصف تفاضل عددین را کم کنند باقی حاصل ضرب آن دو عدد مختلف می باشد مثال دوازده در بیست و هشت نصف مجموع اینها مفرد ست یعنی بیست پس هرگاه از مربع بیست که چهارصد ست مربع نصف تفاضل این دو عدد که شصت و چهار ست کم می کنیم سه صد و سی و شش که حاصل ضرب دوازده در بیست و هشت ست باقی میماند مولف گوید که این قاعده بحکم شکل ه‍ا از مقاله ثانیه اول در جمیع دو عدد مختلف جاری می شود حاجت بقید افراد نصف مجموع علی الاطلاق نیست

چنانچه نه و هفتده که نصف مجموع آنها سیزده است در مفرد نیست هرگاه از مربع سیزده که یکصد و شصت و نه
است مربع نصف تفاضل نه و هفتده را که شانزده است کم می کنیم یکصد و پنجاه و سه که حاصل ضرب
نه در سیزده است باقی می ماند و تقیید قدما بفردیت بنا بر آنست که در صورت ترکیب نصف اگر
عدد زیاده باشد در تحصیل مربع حاجت بتخت و تراب افتد و قاعده منجمله هوائیه نباشد ※

قاعده نهم ※ هر عددی را ضرب کنند در مفردی که صورت پنج داشته باشد باید که نصف
عدد اول را بسط کنند از جنس مرتبه ما بعد مفرد که بصورت پنج است و اگر در نصف کسر باشد بهر نیم نفس
آن مفرد را بر مبسوط افزایند حاصل مطلوب باشد مثال سیزده را خواستیم که در پنج زنیم نصف صحیح
سیزده را که شش است بده بسط کردیم زیرا که پنج مفرد در مرتبه احاد افتاده است و ما بعد احاد عشرات است
و برای نیم پنج را بر مبسوط که شصت است افزودیم شصت و پنج حاصل شد و در ضرب شانزده در پانصد
هشت را که نصف شانزده است بهزار بسط کردیم هشت هزار شد و اگر مضروب بجای شانزده هفتده می بود
مثلاً پس برای نیم پانصدی گرفتیم و بر هشت هزار اضافه می کردیم ※ **قاعده دهم** ※ هر عددی را ضرب
کنند در عددی که صورت پانزده داشته باشد باید که نصف عدد اول را بر نفس آن افزایند و حاصل را
از جنس مرتبه اخیر مضروب فیه که صورت پانزده دارد بسط کنند و بهر کسر نصف بر این مبسوط صورت پنج را بعینه
از هر جنسی که باشد زیاده کنند مطلوب حاصل آید مثلاً خواستیم که بیست و سه را در یکصد و پنجاه که صورت پانزده
دارد ضرب کنیم نصف بیست و سه را که یازده و نیم است بر نفسش افزودیم سی و چهار و نیم شد سی و چهار را
بصد بسط کردیم شد سه هزار و چهارصد و برای نصف پنجاه زیاده کردیم مجموع سه هزار و چهارصد و پنجاه
مطلوب فراهم آید ※ **قاعده یازدهم** ※ و گاهی سهل شود ضرب بدین حیله که احد المضروبین را تنصیف
کنند مرة بعد اخری و دوم را بهمان شمار تضعیف کنند و مبلغ هر دو را با هم ضرب زنند مطلوب حاصل شود مثال سی و پنج را
در چهل هرگاه سی و پنج را دو مرتبه تضعیف کنند چهل را دو مرتبه تنصیف رجوع به ضرب یکصد و چهل در ده میکنند و ضرب هر
عدد در ده سهل است مثال دیگر بیست و پنج را در دوازده اول بیست و پنج را دو بار تضعیف کردیم صد شد و دوازده
را دو بار تنصیف نمودیم سه گشت و ضرب صد در سه بسیار سهل است ※ **قاعده دوازدهم** ※ و گاهی سهل شود
ضرب بدین نمط که نسبت کنند احد المضروبین را بسوی اول اعداد مرتبه که فوق اوست یکبار یا از مضروب دیگر جزو
یا اجزا بهمان نسبت و بسط کنند این جزو ماخوذ را از جنس منسوب الیه مثلاً بیست و پنج در سی و دو نسبت کردیم بیست
و پنج را بسوی صد که اول مرتبه بعد بیست و پنج است بربع و بهمین نسبت جزو سی و دو گرفتیم یعنی ربعش را که هشت
است و هشت را بصد بسط کردیم هشت صد شد که مضروب بیست و پنج در سی و دو است و مثل قواعد

دوازده گانه چهار قاعده دیگر متبع اند نیز مذکور میشوند * **اول** * مابین یک و ده بعض آنها در بعض نصف
مضروبی را ببسط بعشرات کنند باز همان مضروب را در تفاضل پنج مضروب دیگر ضرب کنند اگر فضل مضروب دوم
را باشد این حاصل ضرب را بر مبسوط افزایند و اگر فضل پنج را باشد از آن بکاهند بهر دو صورت مطلوب حاصل
آید و اگر فضل نباشد همان مبسوط حاصل ضرب است مثال آن چهار در هفت نصف چهار را که دو است بده بسط کردیم
بیست شد باز چهار را در فضل هفت بر پنج که دو است زدیم هشت شد چون فضل مضروب دوم راست
هشت را بر مبسوط افزودیم بیست و هشت مطلوب شد و اگر شروع از هفت کنیم صورت
عمل چنین شود که نصف هفت را که سه و نیم است بده بسط کردیم سی و پنج شد باز هفت
را در فضل پنج و چهار که یک است ضرب کردیم چون فضل پنج راست هفت را از سی و پنج کاستیم
همان بیست و هشت گردید * **دوم** * و گاهی سهل میشود ضرب بدین حیله که عدد مفرد را که
فوق مضروبی باشد بگیرند و مضروب دیگر را در آن مفرد ضرب کرده محفوظ دارند و باز همان
مضروب را در فضل مفرد و مضروب اول ضرب کرده از محفوظ بکاهند مطلوب حاصل شود مثال آن سی و هشت
در پانزده متصل سی و هشت مفرد چهل است و ضرب چهل در پانزده بسیار سهل است که شش صد میشود باز
ضرب پانزده در دو که فضل مفرد و سی و هشت است نیز سهل است که سی میشود سی را از شش صد کم کردیم
پانصد و هفتاد باقی ماند که مضروب سی و هشت در پانزده است * **سیوم** * هر عددی را که در نه ضرب کنند آنرا
بده بسط کنند و ازین مبسوط نفس آن عدد را کم سازند باقی حاصل ضرب باشد مثلا بیست و هفت را خواستیم
که در نه زنیم از دو صد و هفتاد بیست و هفت کاستیم دو صد و چهل و سه مطلوب باقی ماند * **چهارم** *
هر دو عدد مختلف که مجموع نصف تفاضل هر دو با عدد اقل مفرد باشد هرگاه از مربع این مجموع مفرد مربع نصف تفاضل
بکاهند باقی حاصل ضرب آن دو عدد مختلف باشد مثال آن چهل و دو و هجده تفاضل اینها بیست و چهار است
و نصف این تفاضل دوازده است و با هجده که اقل عددین است سی میشود که مفرد است هرگاه از مربع
سی که نهصد است مربع دوازده را که یک صد و چهل و چهار است می اندازیم هفتصد و پنجاه
و شش باقی می ماند که حاصل ضرب چهل و دو و هجده است و باید دانست که قید افراد اینجا نیز مثل قید افراد
قاعده ششم است و الا حکم شکل ... از ... خزینه اول این قاعده نیز اعم است جمیع ... غرض
از ایراد همچنین قواعد ... ضرب نیست تا مورد اعتراض عامه باشند که ... ضرب
با سهل وجوه حاصل میشود پس بدین تکلفات رکیکه چه حاجت بلکه غرض ازان دو امر است
اول اینکه تنبیهی ... این حیل بعضی از مجهولات عددی برخی آیند که برخی ازان بمحل خود

مذکور خواهد شد دوم اینکه طالبان را از مزاولت آن بر استخراج مطالب حسابیه از عبارت ملکه حاصل شود

* انتباه * هرگاه مراتب عدد بسیار باشد بنوعی که عمل صعب نماید درینصورت بقلم استعانت جویند پس اگر ضرب مفرد در مرکب باشد مرکب را جائی بنویسند و مفرد را بالای آن بعده مفرد را در اول مرتبه مرکب ضرب کنند و احاد حاصل را زیر احاد مرکب بنویسند بعد رسم خط عرضی و اگر در حاصل ضرب احاد نباشد بجای آن صفر نگارند و بعدت عشرات در ذهن احاد نگاهدارند تا آنرا بر حاصل ضرب مرتبه آینده افزوده عمل کنند و اگر در مرتبهٔ صفر باشد آن احاد محفوظ را بجنسه بیسار انچه قبل نوشته اند بنگارند و اگر در ذهن هیچ محفوظ نباشد و بمرتبه آینده صفر بود آن صفر را بعینه نویسند و همین سان مفرد را در سائر مراتب مرکب ضرب نموده عمل کرده باشند تا تمام شود و اگر در مفرد صفر یا اصفار بوده باشد آنرا بر سطر حادث افزایند مطلوب حاصل شود مثال خواستیم که هفتاد را در دو هزار هزار و سه صد و چهل هزار و بیست و چهار زنیم بعد نوشتن مضروبین اول هفت را در چهار ضرب کردیم بیست و هشت شد هشت را بعد رسم خط عرضی زیر چهار نوشتیم و برای بیست در ذهن دو داشتیم پس هفت را در دو ضرب نمودیم چهارده شد و دو را که در ذهن است ضم کردیم شانزده شد شش را به یسار هشت نوشتیم و برای ده یک گرفتیم چون در مرتبه آینده صفر است این یک را بعد شش نوشتیم و هرگاه بعد این صفر صفر دیگر است و در ذهن هیچ نیست لهذا آن صفر را بعینه نقل کردیم پس هفت را در چهار زدیم بیست و هشت شد هشت را بعد صفر نگاشتیم و بهر بیست دو داشتیم من بعد آن در سه زدیم بیست و یک شد دو محفوظ را بدین ضم کردیم بیست و سه شد سه را بعد هشت نوشتیم و بهر بیست دو داشتیم پس ازان در دو ضرب نمودیم چهارده شد بدین دو محفوظ را اضافه کردیم شانزده گشت شش را بعد سه وضع نمودیم و برای ده یک گرفتیم چون عمل تمام شده بود یک را بعد شش بنگاشتیم و در مفرد یک صفر است آن صفر را بر سطر تحتانی افزودیم

۲۳۴۰۰۲۴

شد حاصل ضرب یکصد و شصت و سه هزار هزار و هشتصد و یک هزار و ششصد و هشتاد برینصورت

۱۶۳۸۰۱۶۸۰

و اگر ضرب مرکب در مرکب باشد پس برای آن طریقها بسیار اند چون ضرب محاذات و ضرب توشیح و ضرب مربع و ضرب شبکه و ضرب توریب و مشهور تر دو طریق اخیر است و فی زماننا مدار عمل بر آنست نزد اسلامیان و اهل هند ضرب شبکه شهرت دارد و پیش اهل فرنگ ضرب توریب و درین سواد همین دو طریق مذکور میشود و بواقی بنا بر خوف تطویل متروک می گردد اما طریق شبکه آنست که شکلی متوازی الاضلاع قائم الزوایا رسم کنند و آنرا از خطوط طولی باقسام

مساوی بشمار مراتب مضروب قسمت کنند و همچنین از خطوط عرضی بعدت مراتب مضروب فیه تا شکل
مرسوم بمربعات صغار منقسم شود بعد آن بخطوط موربه هر مربع را بدو مثلث تقسیم
کنند فوقانی و تحتانی لیکن باید که سمت تحتانی یمین باشد و سمت فوقانی یسار و مضروب را
مبتدءا از جانب راست بالای شکل بنویسند بنوعیکه هر مرتبه محاذی مربعی واقع شود و مضروب
فیه را جانب یسار شکل رسم کنند بر سبیل تصاعد یعنی به نهجی که احاد زیر عشرات واقع شود و
عشرات زیر مئات و بهمین ترتیب لیکن باید که مثل مراتب مضروب هر مرتبه محاذی مربعی باشد
بعد از ان صورت مفرده هر مرتبه را از مضروب در صورت هر مرتبه از مضروب فیه ضرب کنند
و حاصل ضرب هر یک را در مربعی نویسند که محاذی دو مرتبه مضروبین باشد بنوعیکه احاد در
مثلث تحتانی باشد و عشرات در مثلث فوقانی و مربعاتی که محاذی صفر واقع باشند آنرا
متروک سازند و خالی را که تا انجاست چنو نامند و چون این تمام شود انچه در مثلث تحتانی جانب
راست باشد آنرا زیر شکل بنویسند که آن اول مرتبه حاصل ضرب خواهد بود و اگر این مثلث خالی باشد
زیر شکل صفر نویسند بعده جمع کنند صور مفرده اعداد را که میان خط اول و دوم موربه واقع
باشند و احاد مجموع را زیر شکل به یسار انچه اول نگاشته بودند بنگارند و برای عدت عشرات
احاد در ذهن دارند تا آنرا با اعداد یکه میانه دو خط موربه آینده باشند جمع نموده عمل معلوم
کرده باشند و اگر میان دو خط موربه هیچ عددی نباشد و از ماقبل در ذهن محفوظی نبود در ینصورت
هم صفر نگارند بعد انتهای عمل هر عدد یکه زیر شکل فراهم آید حاصل ضرب باشد مثال خواستیم که هشتاد
و سه هزار و بیست و شش را در پنج هزار و نهصد و دو ضرب کنیم اول شکل ذو اربعة اضلاع قائم الزوایا رسم
کرده از خطوط طولی به پنج قسم متساوی قسمت نمودیم زیرا که مرتبه مضروب پنج است و از خطوط عرضی
بچهار قسم زیرا که مضروب فیه چهار مرتبه دارد و باقی سائر اعمال چنو بجا آوردیم بعده دو را که در مثلث
تحتانی این سمت زیر شکل نوشتیم بعده انچه مابین دو خط موربه که متصل مثلث تحتانی است جمع کردیم

پنج شد پنج را بعد دو وضع کردیم و همین سان سائر اعداد را که میان هر دو
خط از خطوط موربه افتاده اند بعینه بطرز جمع عمل تمام کردیم شد حاصل ضرب
چهارصد و نود هزار هزار و نوزده هزار و چهارصد و پنجاه و دو برینصورت و
طریق ضرب توریب آنست که مرتبه اول مضروب را در جمیع مرتبه مضروب فیه بطرز ضرب مفرد در مرکب ضرب
کنند و سطر حاصل ضرب بنگارند بعده مرتبه دوم مضروب را در جمیع مضروب فیه بهمان عنوان ضرب نموده سطر حاصل را

زیر سطر اول بنویسند بنوعیکه احاد سطر دوم محاذی عشرات سطر اول باشند و همچنین سائر مراتب محاذی مراتب
ابعد خود باشند و همین سان هر مرتبه مضروب را بصورتهٔ در مجموع مضروب فیه ضرب نموده هر حاصل را
زیر سطر قبل خود بجاو دیگر مرتبه نوشته باشند و هر مرتبه از مضروب که قبل آن یکصفر باشد سطر حاصل ضرب
آنرا بجاو دو مرتبه نگارند و اگر دو صفر باشند بجاو سه مرتبه و بر همین قیاس و هرگاه از ضرب جمیع مراتب
مضروب در مضروب فیه فراغ حاصل شود زیر جمیع سطور خط عرضی کشند و آنچه در مرتبه اول سطر فوقانی باشد
آنرا زیر خط مذکور بجا ذاتش نقل نمایند من بعد آن مراتب متحاذیه سطور را بقانون جمع یکجا کنند پس آنچه
زیر خط عرضی عدد پیدا شود حاصل ضرب باشد و برای مثال مضروبین را که در شبکه قرار داده بودیم احاد
کردیم اول شش را در مضروب فیه زدیم شد حاصل ضرب سی و پنج هزار و چهارصد و دوازده این را احاد
علیحده نوشتیم پس دو را که صورت مرتبه دوم مضروب است در مضروب فیه زدیم شد حاصل ضرب
یازده هزار و هشتصد و چهار این را زیر سطر اول بجاو دیگر مرتبه نگاشتیم پس سه را که صورت
مرتبه چهارم مضروب است زدیم صورت حاصل ضرب شد هفده هزار
و هفتصد و شش این را زیر سطر دوم بجاو دو مرتبه نگاشتیم زیرا که قبل سه
یک صفر بود پس هشت را ضرب نمودیم صورت حاصل ضرب شد چهل و
هفت هزار و دو صد و شانزده این را بجاو دیگر مرتبه زیر سطر سوم

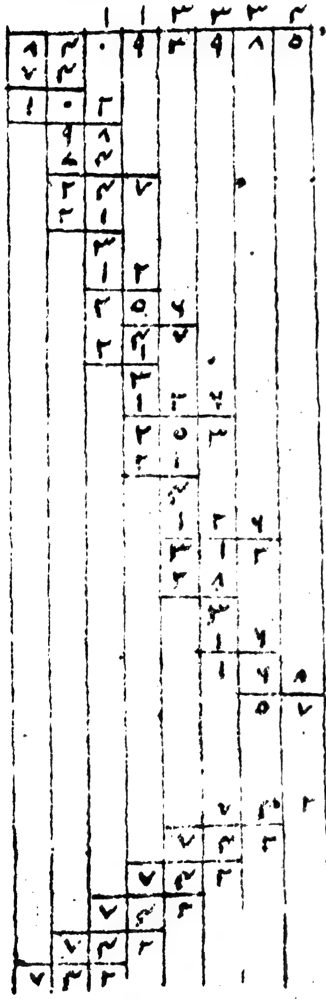
۸۳۰۲۶
۵۹۰۲
۳۵۴۱۲
۱۱۸۰۴
۱۷۷۰۶
۴۷۲۱۶
۴۹۰۰۱۹۴۵۲

نگاشتیم و اکنون چون هر مرتبه ضرب یافت لهذا خط عرضی کشیده سطور اربعه را جمع نمودیم شد حاصل ضرب
بعینه همان عدد که در صورت شبکه شده بود و امتحان عمل ضرب آنست که میزان مضروب را در
میزان مضروب فیه ضرب کنند و از حاصل میزان گیرند اگر این میزان مخالف میزان حاصل ضرب
باشد عمل خطا بود ** انکشاف ششم در قسمت ** تعریف اجمالی قسمت
مثل ضرب نیز در تبصره گذشت اما تعریف جامع که صحاح و کسور را شامل باشد اینست که قسمت
تحصیل عددیست که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم سوی مقسوم علیه باشد و ازین حد
جامع نیز چند امر ظاهر میشود اول اینکه اگر مقسوم علیه واحد باشد خارج قسمت بعینه مقسوم باشد
زیرا که درینجا واحد دو بار ماخوذ است و چون نسبت هر یک از مقسوم و خارج قسمت سوی واحد یک
نسبت است لهذا متساوی باشند دوم اینکه اگر مقسوم علیه اکثر از واحد باشد خارج قسمت اقل از
مقسوم خواهد بود زیرا که بعد ابدال نسبت صورت متناسبه چنین میشود که نسبت مقسوم سوی
خارج قسمت چون نسبت مقسوم علیه سوی واحد باشد و مقسوم علیه اعظم شد هست از واحد

پس مقسوم نیز اعظم باشد از خارج قسمت سیوم اینکه اگر مقسوم علیه فقط کسر باشد خارج
قسمت زاید از مقسوم میشود از بهر آنکه چون مقسوم علیه کم از واحد ست مقسوم نیز کم از خارج
قسمت بود چهارم اینکه اگر مقسوم و مقسوم علیه برابر باشند خارج قسمت همیشه واحد خواهد
بود چه نسبت مساوات واحد نیست مگر با واحد و اگر مقسوم زاید از مقسوم علیه باشد خارج قسمت
نیز زاید از واحد باشد و اگر کم باشد کم بود ولیکن در صورت کمی قسمت را بنام نسبت تعبیر می کنند
پنجم اینکه هرگاه اعداد متناسبه باشند پس خارج قسمت هر مقدم بر تالی خود یک عدد معین باشد
چه درینصورت نسبت هر خارج قسمت سوی واحد یک نسبت خواهد بود بالجمله قسمت عکس
ضرب ست چنانچه از تعریف و خواص هر دو ظاهر است و طریق عملش آنست که عددی طلب کنند
بنوعیکه چون آنرا در مقسوم علیه ضرب کنند حاصل مساوی مقسوم شود یا آنکه ناقص باشد از مقسوم
بکمتر از مقسوم علیه پس در صورت مساوات همان عدد مفروض خارج قسمت بلا کسر و در صورت
عدم مساوات نیز خارج قسمت باشد مع کسری که حاصل شود از نسبت فضل مقسوم بر حاصل
ضرب سوی مقسوم علیه مثال خواستیم که بیست و چهار را بر شش قسمت کنیم عددی تلاش کردیم
که چون آنرا در شش زنیم بیست و چهار شود بدین صفت چهار را می یابیم پس چهار خارج قسمت
باشد و مطابق تعریف قسمت ست چه نسبت چهار سوی واحد نسبت چهار چند ست همچنین نسبت
بیست و چهار مقسوم سوی شش مقسوم علیه نیز چهار چند ست مثال دیگر قسمت بیست و نه بر هفت
خواستیم درینجا هیچ عدد صحیح یافته نمیشود که چون آنرا در هفت زنیم بیست و نه شود ولیکن چهار بدین صفت
هست که چون آنرا در هفت ضرب می کنیم قریب به بیست و نه میرسد بتفاوت یک پس چهار خارج
قسمت باشد با کسر سبع که از نسبت تفاضل مذکور سوی هفت حاصل ست ※ انتباه ※ اگر مراتب
مقسوم کثیر باشد بنوعیکه عمل صعب نماید آنرا دو طریق ست اول طریق جدول که تعلق باسلامیان است
دوم طریق خطوط که عمل حکمای فرنگ ست اما عمل جدول آنست که اول خطوط متوازیه طولی بکشند
بنوعیکه فرجه میان هر دو خط بقدر گنجایش رقم احاد باشد و عدت فرجات بعدت مرتبه مقسوم
بود بعده ملصق باطراف فوقانی خطوط یک خط عرضی کشند و زیر این خط در خلال جدول مقسوم
را بنویسند و مقسوم علیه را پائین جدول بمسافتی مناسب که عمل را کفایت کند بنوعیکه مرتبه آخر مقسوم
علیه محاذی مرتبه آخر مقسوم باشد در صورتیکه مقسوم علیه بصورت اجمالی خود از آنچه محاذی از مراتب
مقسوم واقع ست زیاده تر نباشد و اگر زیاده باشد یک مرتبه همین نقل کرده بنویسند یعنی آخر مقسوم علیه

محاذی ماقبل آخر مقسوم باشد بعده بجویند اکثر عددی از احاد که ممکن باشد ضرب کردن آن
در هر هر مرتبه مقسوم علیه ونقصان کردن حاصل ضرب ازانچه محاذی ولیسار ان باشد از
مقسوم هرگاه چنین احاد یافته شود انرا فوق جدول محاذی اول مرتبه مقسوم علیه نویسند
و در هر مرتبه مقسوم علیه آنرا ضرب نموده حاصل را از رقم مقسوم که محاذی مضروب فیه ولیسارش
واقع باشد نقصان کنند واگر چیزی باقی ماند آنرا نه پر خط ماحی بنویسند بعده نقل کنند مقسوم علیه را
یکمرتبه جانب یمین وطلب کنند اکثر عددی دیگر از جانب احاد بصفت مذکوره چون بیابند آنرا
فوق جدول یمین عددی که سابق نگاشته بودند بنویسند وچنانچه دانستند عمل کنند واگر هیچ عددی
از احاد یافته نشود عوض آن بالای جدول صفر نگارند ومقسوم علیه را یکمرتبه دیگر جانب
یمین برند وباز عددی دیگر از اعظم احاد بصفت معلومه طلبند وبطرز معلوم عمل کرده باشند
تا وقتیکه اول مقسوم علیه محاذی اول مقسوم شود پس عددی که بالای جدول حادث شده
باشد خارج قسمت ست واگر چیزی زیر خط ماحی باقی مانده باشد که البته کمتر از مقسوم علیه
خواهد بود کسر باشد که مخرجش مقسوم علیه ست پس عدد حادث مذکور با این کسر خارج قسمت باشد
مثال خواستیم که هشتاد وچهار هزار هزار ونود وسه هزار ونهصد وهشتاد وپنج را بر هفتصد و
چهل ودو قسمت کنیم بر طبق بیان مذکور جدول رسم کرده مقسوم ومقسوم علیه را دران نوشتیم
وبصفت مذکوره عددی از احاد طلبیدیم یک یافتیم آنرا بالای جدول محاذی اول مرتبه
مقسوم علیه نوشتیم نخستین یک را در مرتبه آخر مقسوم علیه که هفت ست ضرب کردیم هفت شد آنرا
زیر هشت که از مقسوم محاذی آن افتاده ست نوشته کم کردیم یک باقی ماند یک را زیر هفت بعد خط ماحی
نگاشتیم من بعد آن همان یک را در چهار که مرتبه دوم مقسوم ست زدیم چهار شد آنرا زیر چهارده نگاشته
کاستیم ده باقی ماند زیر خط ماحی ده را نوشتیم پس ازان در دو که مرتبه اول مقسوم علیه ست ضرب کردیم
همان دو شد آنرا از صد کاستیم نود وهشت باقی ماند پس ازان مقسوم علیه را یک بار جانب
یمین نقل کردیم وعددی دیگر از اعظم احاد بصفت مذکوره جستیم باز یک یافتیم آنرا در هفت زده از
نه کاستیم دو باقی را زیر خط ماحی نوشتیم پس در چهار زده از بیست وهشت کاستیم باقی ماند زیر خط
عرضی بیست وچهار ودر دو ضرب نموده از دوصد وچهل ونه کاستیم باقی ماند دوصد وچهل وهفت
باز مرتبه دوم مقسوم علیه را یکمرتبه به یمین برده احاد دیگر تلاش کردیم سه یافتیم اول آنرا در هفت
ضرب کردیم بیست ویک شد این را از بیست وچهار کاستیم سه باقی ماند پس در چهار

ضرب ساختیم دوازده حاصل را از سی و هفت کاستیم بیست و پنج باقی ماند بعده در دو زدیم
شش شد این را از دو صد و پنجاه و سه کاستیم دو صد و چهل و هفت باقی ماند باز مقسوم علیه را باز سوم
یک مرتبه یمین برده اعظم احاد طلبیدیم سه یافتیم مضروب آنرا در هر مرتبه مضروب فیه از محاذیش کاستیم
یعنی بیست و یک را از بیست و چهار و دوازده را از سی و هفت و شش را از دو صد و پنجاه و نه و بعد نقل
مقسوم علیه بار چهارم نیز سه عدد یافته شد و همچنانکه دانسته شد بعد کاستن بیست و یک از بیست و پنج چهار
باقی ماند و از کاستن دوازده از چهل و سه سی و یک از کاستن شش از سه صد و پنجاه و



سه صد و دوازده باقی ماند و بعد نقل مقسوم علیه بار پنجم چهار یافته میشود
ضرب شش در هفت بیست و هشت شد آنرا از سی و یک کاستیم سه باقی ماند باز چهار را
در چهار ضرب کردیم شانزده شد آنرا از سی و دو کم کردیم شانزده باقی ماند
باز چهار را در دو زدیم هشت شد آنرا از یکصد و شصت و پنج کاستیم یکصد و پنجاه و هفت
باقی ماند و عمل تمام شد خارج قسمت بالای جدول بر آمد یکصد و سیزده
هزار و سه صد و سی و چهار از صحاح و چون زیر خط ماحی یکصد و پنجاه و هفت
باقی مانده است همین قدر کسر است که مخرجش مقسوم علیه باشد یعنی ماده را که
واحد در ان حاصل است هفت صد و چهل و دو جز متساوی قسمت کنند و از ان
اجزا یکصد و پنجاه و هفت جز گیرند و پانصد و هشتاد و پنج جز را بگذارند و باید نکه
اگر عوض نقل مقسوم علیه جانب یمین انچه باقی از مقسوم می‌ماند آنرا جانب
یسار نقل کرده باشند درین صورت هم عمل بدستور کامل میشود *

اما طریق دوم * قسمت آنست که مقسوم را بجائی بنویسند و قبل اول مرتبه
و بعد اخیر مرتبه دو خط قوسی بکشند و بعد خط قوسی که متصل اخیر مرتبه است
مقسوم علیه را بنگارند و ملاحظه کنند که صورت مقسوم علیه از صورت ماخوذ از مقسوم جانب
اخیر بعدت مراتب مقسوم زاید است یا نه اگر زاید نباشد اعظم احاد تلاش کنند که چون آنرا در
جمیع مقسوم علیه ضرب کنند از جمیع مراتب اخیر مقسوم که عددش مثل عدت مقسوم علیه است نقصان کردن
ممکن باشد و اگر زاید بود نیز چنین عدد احاد طلب کنند که حاصل ضرب آن در جمیع مقسوم علیه از جمیع
مراتب اخیره مقسوم علیه که عدتش از عدت مقسوم علیه بواحد زیاده است نقصان کردن ممکن باشد
هرگاه چنین عدد یابند آنرا قبل خط قوسی که بر سر مقسوم کشیده اند بنویسند و حاصل ضرب آنرا

در جمیع مقسوم علیه زیر مقسوم بنگارند بنوعی که آخر حاصل ضرب محاذی اخر مقسوم باشد و ازان لم
سازند و باقی را زیر خط ماحی نویسند بعده عددی دیگر از اعظم احاد طلبند که چون آنرا در جمیع مضروب
فیه زنند حاصل ضرب از جمیع باقی که زیر خط ماحی ست مع یکمرتبه دیگر که قبل اوست از مقسوم نقصان
کردن ممکن باشد وهرگاه چنین عدد یابند حاصل ضرب آنرا از عددی که زیر خط ماحی اول ست مع یکمرتبه
ماقبل بکاهند و باقی را زیر خط ماحی دوم نگارند واگر عددی از احاد یافته نشود یعنی مقسوم علیه از
انچه زیر خط ماحی ست یک مرتبه ماقبلش زیاده باشد درینصورت عوض آن احاد صفر نگارند
باز عددی دیگر اعظم از احاد طلبند که نقصان حاصل ضربش بضابطه معلوم ممکن باشد وهمین سان عمل
کرده باشند تا منتهی شود باحاد مقسوم پس عددیکه بمین خط مقوس اول پیدا شده باشد خارج
قسمت ست از صحاح واگر چیزی زیر خط ماحی اخیر باقی مانده باشد کسر ست از مقسوم علیه و
برای مثال همان مقسوم ومقسوم علیه را که عمل آنها بجدول شده ست اعاده کردیم وبطرز معلوم نوشتیم
وچون مقسوم علیه سه مرتبه دارد وصورت سه مرتبه اخیر مقسوم زاید از مقسوم علیه ست لهذا اعظم
احاد مطلوب یک یافته شد یک را بجانبش نوشتیم و حاصل ضرب آن در مقسوم علیه همان مقسوم علیه میشود
که هشتصد و چهل و دو است آنرا از هشتصد و چهل کاستیم زیر خط ماحی نود و هشت باقی ماند
چون عدد مرتبه قبل آن را که نه است برین ضم کردیم نهصد و هشتاد و نه شد باز دوم احادی
جستیم که چون مقسوم علیه را دران ضرب کنیم از نهصد و هشتاد و نه کم کردن ممکن باشد
باز یک یافته شد آنرا در مقسوم علیه زده از محاذیش نقصان کردیم دو صد و چهل و
هفت باقی ماند سه را از مقسوم که ماقبل این بقیه است ضم کردیم دو هزار و چهار صد و
هفتاد و سه شد باز احاد مطلوب درین هنگام سه یافته میشود آنرا در مقسوم علیه زدیم
دو هزار و [illegible] صد و بیست و شش شد آنرا از عدد مذکور کاستیم زیر خط ماحی دو صد
و چهل و هفت باقی ماند قبل این بقیه از مقسوم نه ست بعد ضم نه شد دو هزار و چهار
صد و هفتاد و نه بستثنای این باز سه عدد یافته شد حاصل ضرب آنرا کاستیم باقی ماند
دو صد و پنجاه و سه بضم عدد مرتبه ماقبل که هشت ست میشود دو هزار و پانصد و سی و هشت باز
مقابله این عدد از احاد نیز سه یافته میشود بعد نقصان حاصل ضرب سه در مقسوم علیه باقی ماند سه صد و دوازده
بعد ضم پنج که ماقبل اوست می شود سه هزار و یک صد و بیست و پنج
اکنون بر طبق آن از احاد چهار یافته می شود حاصل ضرب آن در مقسوم

علیه دو هزار و نهصد و شصت و هشت است بعد کاستن — ۷۴۲) ۸۴۰۹۳۹۸۵ (۱۱۳۳۴

۷۴۲
۹۸
۷۴۲
۲۴۷
۲۲۲۶
۲۴۷
۲۲۲۶
۲۵۳
۲۲۲۶
۳۱۲
۲۹۶۸
۱۵۷

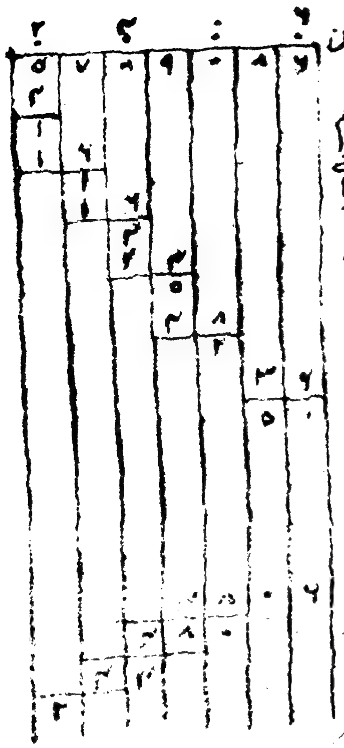
این باقی می ماند زیر خط عرضی اخیر یکصد و پنجاه و هفت پس خارج قسمت انچه در عمل اول برآمده بود درینجا هم بعینه همان عدد صحیح مع کسر برآمد و تصریح کسر بمحلش نموده خواهد شد و امتحان عمل قسمت آنست که میزان خارج قسمت را در میزان مقسوم علیه ضرب کنند و اگر زیر خط ماحی چیزی باقی مانده باشد میزان آنرا بر حاصل بفزایند و از مجموع میزان گیرند اگر این میزان مخالف میزان مقسوم باشد عمل خطا بود *

انکشاف هفتم در تجذیر *

باید دانست که هر عددی را که بحیثیت ضرب آن در نفسش ملاحظه کنند در محاسبات جذر گویند و در فن مساحت ضلع و در جبر و مقابله شی و حاصل ضرب را مجذور و مربع و مال خوانند پس تجذیر طلب عددیست که نسبت عدد معین سوی آن عدد مطلوب چون نسبت عدد مطلوب باشد سوی واحد یعنی جذر وسط می باشد میان مجذور و واحد و چون اعداد صحیح متوالیه را از واحد الی غیر النهایت در نفس خودش ضرب کنند حاصل ضرب * * * هر یک مجذور صحیح منطق باشد و اعدادی از صحاح که میان هر دو منطق قریب واقع باشند اصم اند و جذر اینچنین اعداد تقریبی بود نه تحقیقی زیرا که عدد اصم را در حقیقت جذر بحیثیت عددیست نه آنکه در حقیقت جذر هست اما طاقت بشری از استخراج آن عاجز و قاصر است و دلیل برین مدعا که هر اصم را جذر حقیقی اصلا نیست اینست که هر عدد صحیح که میان دو منطق قریب باشد جذر آن لامحاله مختلط خواهد بود از صحیح و کسر و هر عددی که مختلط باشد مجذور آن نیز مختلط بود بیان ملازمت آنست که در شکل ۴ از ۲ خزینه اول ثابت است که مربع خط مساویست مجموع دو مربع دو قسم آن خط را و دو چند سطح قسمی در قسم دیگر و در عدد نیز همین حکم جاریست یعنی مجذور جذری مساوی می باشد مجموع دو مجذور دو قسم جذر را و دو چند سطح هر دو قسم را و هرگاه جذر اصم مختلط است پس قسمی از ان صحیح باشد و قسمی کسر و مجذور قسم صحیح صحیح باشد و مجذور کسر کسر که قلیل از جذر خود خواهد بود بر طبق بیانی که در شروع انکشاف ضرب کرده شد و در سطح صحیح و کسر اگر کسر واقع شود از جنس اصل خود هرگز کمتر نمی باشد چنانچه ظاهر است و مجموع دو کسر که در جنس خود تا اختلاف معنوی دارند اصلا صحیح نمی شود لهذا هرگاه دو مجذور و دو چند سطح صحیح و کسر را

یکجا کنند که مجذور اصل عدد است مختلط حاصل شود و مفروض جذر تحقیقی نبود بلکه تقریبی مختلط جذر صحیح نباشد و اگر گویند که هرگاه ببرهان ثابت است که اصم را جذر تحقیقی نیست پس محاسبان چرا در استخراج مبالغه می کنند گوییم که چون بیشتر اوقات غرض ایشان ازین است مقادیری متعلق می باشد که اجرای آله ساحت در ان متعذر است و از عمل تربیع و تحذیر غرض آنها حاصل شود ازین جهت بحیل حسابیه بان بار یکی جذر اصم را بر می آرند که در مجذور و عدد اصم مفروض تفاوتی محسوس نمی باشد و مفرت تفاوت معقول که اقل القلیل می باشد مسرها باعمال نمی کنند بالجمله طریق عمل تجذیر آنست که عددی بجویند که چون آنرا در نفسش ضرب سازند حاصل ضرب مساوی عدد مطلوب الجذر شود یا قریب تر از ان گردد در طرف نقصان پس با در صورت مساوات عدد مفروض جذر تحقیقی باشد و مجذورش منطق بود و در صورت نقصان همان مفروض نیز جذر باشد مع کسری که حاصل شود از نسبت فضل اصل عدد بر مجذور عدد مفروض سوی مجموع دو چند عدد مفروض و واحد مثال خواستیم که جذر بیست برآریم از عدد صحیح هیچیک یافته نمی شود که چون آنرا فی نفسه زنیم بیست شود اما جانب تحت چهار است که مجذورش شانزده است و فضل بیست بر شانزده نیز چهار از آن چهار را سوی نه که دو چند چهار مفروض با واحد است نسبت کردیم چهار تسع شد پس چهار صحیح و چهار تسع جذر تقریبی بیست باشد زیراکه حاصل ضرب این جذر در نفسش نوزده و سه ربع تقریباً میشود که از بیست یک ربع کم است و محاسبان از جهت سهولت این مخرج را اختیار کرده اند چراکه فضل هر مجذور منطق بر مجذوری که تحت اوست بهمین مقدار می باشد پس صلاحیت گردانیدن مخرج دارد و تدقیق این کسر بدون اطلاع بر کسور عشراتی یا حساب ستینی نمی تواند شد و آن بمحل خود مذکور شود انشاء الله تعالی و اگر عدد کثیر باشد بنوعی که استخراج جذر صعب نماید آنرا نیز دو طریق است اول عمل جدول منسوب بیونانیان دوم عمل خطوط عرضی منسوب بحکمای فرنگ اما طریقه اول چنانست که عدد مطلوب الجذر را اخلال جدول مثل مقسوم بنویسند و بالای جدول جدول محاذی مراتبی که افراد باشند یعنی اول و سیوم و پنجم و هفتم و غیرها بنقاط علامت کنند و مراتب ازواج یعنی دوم و چهارم و ششم و غیرها را متروک سازند بعده طلب کنند اعظم عددی از احاد که چون آنرا در نفس خودش ضرب کنند حاصل ضرب را از عددی که محاذی علامت اخیره و یسار آنست باشد نقصان توانند کرد هرگاه چنین عدد یابند آنرا بالای جدول فوق

علامت اخیره بنویسند و هم پایین جدول محاذی همان علامت بمسافتی مناسب که کافی عمل
باشد بعده ضرب کنند فوقانی را در تحتانی و حاصل ضرب را از یر عددی که محاذی علامت
اخیره است نوشته نقصان کنند و اگر چیزی باقی ماند زیر خط فاصل بنویسند پس احاد
فوقانی را بر تحتانی افزوده حاصل را یک مرتبه جانب راست نقل کنند باز طلب نمایند
اکثر عددی از احاد که چون آنرا فوق و تحت علامتی که قبل علامت اخیره است نهیم
ممکن باشد نقصان گردان حواصل ضرب آن در هر هر مرتبه تحتانی از رقمی که محاذی و
یسار مضروب فیه باشد هر گاه چنین عدد یابند چنانچه دانسته‌اند عمل کنند و اگر هیچ عدد یافته
نشود فوق و تحت علامت صفر گذارند و هر چه برین علامت نوشته باشند آنرا بر سطر
تحتانی افزوده یک مرتبه دیگر جانب راست نقل کنند و همچنانکه دانسته‌اند عمل کرده باشند
تا منتهی باحاد شود پس اگر زیر خط عرضی چیزی باقی نماند عدد منطق باشد دانچه فوق
جدول حادث شده است جذر تحقیقی بود و اگر چیزی باقی مانده باشد عدد اصم بود
و آن بقیه کسر است از مخرجی که حاصل میشود از افزودن عددی که فوق علامت اول است
مع واحد بر سطر تحتانی و آن بعینه دو چند عدد فوقانی مع واحد است پس این کسر با صحیح
که فوق جدول حادث است جذر تقریبی بود مثال خواستیم که جذر پنج هزار هزار و هفتصد
و هشتاد و نه هزار و هشتاد و شش بر آریم آنرا در جدول نوشته بالای مراتب احاد و میات
و عشرات الوف و الوف الوف علامت گذاشتیم چون محاذی علامت اخیر پنج افتاده
است لهذا بصفت مذکوره اعظم احاد دو یافتیم آنرا فوق جدول و تحت جدول محاذی
پنج نوشتیم دو فوقانی را در تحتانی زدیم چهار شد زیر پنج نگاشته کاستیم و یک باقی را زیر خط
عرضی نگاشتیم من بعد آن دو فوقانی را بر تحتانی افزودیم چهار شد این چهار را یک بار نقل کرده
به یمین بردیم باز عددی دیگر تلاش کردیم چهار را یافتیم آنرا فوق و تحت ما قبل علامت اخیره
نوشتیم اول چهار فوقانی را در چهار ایسر تحتانی زدیم شانزده شد آنرا زیر هفده
نگاشته کاستیم یک باقی ماند پس در چهار ایمن تحتانی زدیم نیز شانزده شد آنرا زیر
بجده نوشته کاستیم دو باقی ماند پس چهار فوقانی را بر سطر تحتانی که چهل و چهار است افزودیم
چهل و هشت شد آنرا یک مرتبه بیمین بردیم باز بصفت معلومه عدد احاد جستیم هیچ یافته نشد
بنابر آن فوق جدول و پائین آن صفر نگاشتیم و چهارصد و هشتاد سطر تحتانی را یک مرتبه دیگر جانب راست بردیم



داعظم عدد احاد طلبیدیم شش یافتیم آنرا فوق علامت اول و محاذی آن
بپائین نوشتیم نخستین شش را در آخر مرتبه سطر تحتانی که چهار است زدیم
بیست و چهار شد این حاصل را از بیست و نه کاستیم زیر خط باقی
پنج باقی ماند بعده در شصت ضرب کردیم چهل و هشت شد آنرا زیر پنجاه نوشته
کاستیم دو باقی ماند پس در شش زدیم سی و شش شد آنرا از دویست
هشتاد و شش کاستیم زیر خط عرضی دویست و پنجاه باقی ماند و عمل منتهی
گشت پیدا شد فوق جدول دو هزار و چهار صد و شش پس این عدد با کسری
که حاصل میشود از نسبت ۲۵۰ سوی ۴۸۱۲ جذر تقریبی یافتیم ※ اما
طریق ※ عمل دوم آنست که عدد مطلوب الجذر را بنویسند بنوعیکه مراتب
آن با یکدیگر بغایت ملصق نباشد و بالای آن خط عرضی کشند و محاذی هر
مرتبه افراد چنانچه در عمل سابق دانستند علامت نقاط گذارند پس بصفت معلومه عددی از احاد طلبند
بالای علامت اخیره وضع کنند و آنرا فی نفسه ضرب نموده زیر عددی که محاذی علامت اخیره ست
نویسند نقصان کنند اگر چیزی باقی ماند زیر خط عرضی نویسند و عددی را که بالای علامت اخیره گذاشته
اند دو چند نموده زیر اعداد بمسافتی مناسب که عمل را کفایت کند بنویسند بوجهی که احادش
محاذی مرتبه واقع شود که ما قبل علامت اخیره باشد بعده عددی دیگر از احاد بطرز معلوم جسته
فوق علامتی که قبل علامت اخیره ست و هم قبل مضاعف تحتانی نگارند و حاصل ضرب این
فوقانی را در مجموع سطر تحتانی از عددی که محاذی اول مضروب فیه باشد
نقصان کنند و اگر چیزی ماند زیر خط عرضی دوم نگارند و اگر عدد یافته شود عوض آن
فوق و تحت صفر نگارند و آنچه مقدم فوق علامت نوشته اند آنرا بر سطر تحتانی افزوده
یک مرتبه بیمین نقل کنند و عدد احاد جسته بنمط معلوم عمل کرده باشند تا منتهی بمرتبه
اول شود درین هنگام آنچه فوق اصل مجذور عددی پیدا گردد جذر باشد منطق خواه
اصم بر قیاس عمل سابق و برای مثال همان مجذور را که در عمل جدول استعمال کرده
بودیم اعاده کردیم و بصفت مذکوره نوشتیم اول از احاد مطلوب دو یافته شد مجذور آنرا
از پنج کاستیم یک باقی ماند پس دو را مضاعف کرده پائین عدد محاذی هفت نگاشتیم و عدد
دیگر جستیم چهار یافتیم آنرا فوق و تحت نوشتیم سطر تحتانی چهل و چهار شد چهار را در چهل و

چهار ضرب کردیم یکصد و هفتاد و شش شد آنرا از یکصد و هفتاد و هشت کم کردیم زیر خط عرضی دو باقی ماند چهار فوقانی را بر چهل و چهار تحتانی افزودیم چهل و هشت شد آنرا یک مرتبه یمین بردیم و چون چهل و هشت محاذی بیست و نه افتاد دانستیم که هیچ عدد یافت نشود ازین صفر فوق و تحت صفر نوشتیم و چهار صد و هشتاد را یک مرتبه دیگر جانب راست بردیم و عدد دیگر طلبیدیم شش یافتیم آنرا فوق و تحت نوشتیم سطر تحتانی شد چهار هزار و هشتصد و شش شش فوقانی را در مجموع این تحتانی ضرب نمودیم حاصل شد بیست و هشت هزار و هشتصد و سی و شش آنرا از بقیه مجذور که بیست و نه هزار و هشتاد و شش است کاستیم باقی ماند زیر خط عرضی اخیر دو صد و پنجاه و این بعینه همان کسر است که در عمل اول باقی مانده بود و بالای عدد همان جذر برآمد که سابق در جدول برآمده بود و امتحان عمل تجذیر آنست که میزان جذر را در نفس خودش ضرب کنند و بر حاصل میزان باقی که زیر خط ماحی اخیر باقی میماند اگر باشد افزایند و از مجموع میزان گیرند اگر این میزان مخالف میزان اصل مجذور باشد عمل غلط بود و الا اغلب اوقات صحیح باشد ٭٭ ٭٭

```
۲      ۴      ۰      ۶
------------------------
۵  ۷  ۸  ۹  ۰  ۸  ۶

۴
--
۱
۱  ۷  ۶
---------
      ۲  ۸  ۸  ۳  ۶
      ---------------
            ۲  ۵  ۰

      ۴  ۸  ۰     ۶
      -------------
    ۴  ۸  ۰
  -------
  ۴  ۴
```

انکشاف هشتم در تکعیب ٭٭ هرگاه عددی را در مجذور مثل ضرب کنند حاصل ضرب را مکعب خوانند و عدد مضروب را کعب نامند و این تسمیه باعتبار محاسبات است اما در مساحت کعب را ضلع نامند و در جبر و مقابله اطلاق کعب بر مکعب می کنند و کعب را شئی گویند پس تکعیب طلب عددیست که نسبت مکعب سوی مطلوب مولفه مثلثه باشد از نسبت همان مطلوب سوی واحد و مکعب مثل مجذور نیز منطق و اصم می باشد و قبل از شروع عمل مکعبات احاد را در جدولی ثبت کنیم تا باعانت آن حین عمل اعظم احاد بسهولت پیدا توان کرد جدول اینست و طریق عمل آنست که اکبر عددی تلاش کنند که چون آنرا در نفسش دوبار زنند حاصل ضرب عدد مطلوب الکعب را فنا سازد یا آنکه چیزی باقی ماند کمتر از فضل مکعب مابعد برین مکعب پس اگر حاصل ضرب دوباره فنا سازد عدد مطلوب الکعب را درینصورت عدد مفروض کعب تحقیقی باشد و مکعب منطق بود و اگر چیزی باقی ماند عدد مفروض کعب تقریبی

ضلع	مال	کعب
۱	۱	۱
۲	۴	۸
۳	۹	۲۷
۴	۱۶	۶۴
۵	۲۵	۱۲۵
۶	۳۶	۲۱۶
۷	۴۹	۳۴۳
۸	۶۴	۵۱۲
۹	۸۱	۷۲۹

باشد یا کسری که حاصل شود از نسبت این بقیه سوی فضل مکعب ما بعد عدد مفروض بر مکعبش
مثال خواستیم که کعب سی و دو برآریم قریب ترین مکعبات را که بیست و هفت است از سی
و دو ساقط کردیم پنج باقی ماند آنرا نسبت نمودیم سوی سی و هفت که فضل شصت و چهار است
بر بیست و هفت است پس ۳ صحیح و پنج جزء از سی و هفت بتقریب کعب سی و دو باشد و تدقیق نسبه کعب
هم موقوف بر حساب کسور عشراتی و حساب ستینی است * انتباه * هرگاه عدد کثیر باشد پس استخراج
کعب آن در حقیقت امر صعب است و اگرچه محاسب قادر باشد چه بسبب کثرت جزئیات اعمال آن غلط
بزرگی حاصل می شود ازین جهت و هم بسبب انکه منفعت آن در اعمال حسابیه بسیار اندک است
ملا بهاء الدین آملی رحمة الله علیه در خلاصة الحساب آنرا ذکر نفرمود و در دیگر کتب حسابیه که طریقه
استخراج کعب مذکور است خالی از دقتی نیست اما انچه زبده عالمان و عمده ریاضیان قاضی القضاة
نجم الدین علی خان مبرور و مغفور شکر الله سعیه تسهیلی نموده اند که الی الآن میان کتب اسلامیان سهل
تر ازان طریقی بنظر نیامده بغایت مرغوب است و درین جامع همان طریق مذکور میشود باید که عدد
مطلوب الکعب را در خلال جدولی بنویسند ولیکن باید که بمقتضای قلت و کثرت مراتب طول خطوط
این جدولی و چند طول خطوط جدول قسمت باشد و فوق جدول بر مرتبه احاد علامت نقطه گذارند
پس دو مرتبه را گذاشته بر مرتبه چهارم علامت کنند و همچنین بترک دو دو مرتبه هفتم و یازدهم
وغیره را معلم سازند بعده از دو خط عرضی طول جدول را ۳ قسم متساوی گردانند
قسم عالی را بیت الکعب نام نهند و قسمی که بوسط است آنرا بیت المال نام
دارند و قسم تحتانی را بیت الضلع من بعد آن با عانت جدول متقدم اکثر عددی
از احاد طلب کنند که چون مکعب آنرا از عددی که محاذی علامت اخیر و مایسار اوست
نقصان کردن ممکن باشد پس آن عدد را بالای علامت اخیر بنویسند و هم محاذی آن خانه
در بیت الضلع زیر خط عرضی دوم و مجذور آنرا در بیت المال زیر خط عرضی اول بنوعی که احاد
آن نیز محاذی علامت اخیر باشد و مکعب انرا زیر عددی که در بیت الکعب است محاذی
علامت اخیر نوشته ازان نقصان کنند اگر چیزی باقی ماند زیر خط ماحی نگارند و برای عمل
آینده رقم فوقانی را با تحتانی که موضوع در سطر ضلع است جمع نموده زیر همان تحتانی بفصل
خط عرضی بنویسند و درین مجموع فوقانی را ضرب کنند و حاصل ضرب را بر انچه در بیت المال است
افزوده مجموع را بهمان درجه تحت خط عرضی بنویسند بعده همین مجموع را یک مرتبه بیمین

نقل کنند و همچنین فوقانی را بر تحتانی که زیر خط عرضی در بیت الضلع مرقوم است افزوده زیر خط عرضی
بهمان درجه بنویسند و بعد رسم خط عرضی دیگر این مجموع را دو مرتبه جانب یمین برند بعد از آن
طلب کنند اکثر احاد دیگر بدین صفت که چون انرا فوق علامت مقدم بر علامت و نیز تحت آن
در سطر ضلع محاذی علامت مذکور نوشته این احاد فوقانی را در جمیع انچه در سطر ضلع است
ضرب نموده این حاصل را بر انچه محاذی آن در سطر مال است زیاده کنند و باز فوقانی
مذکور را در مجموع انچه در سطر مال است ضرب کنند و این حاصل را از اعداد یکه محاذی
آن در بیت کعب باقی مانده است نقصان کردن ممکن باشد هرگاه بدین صفت عددی
یابند مطابق نوشته عمل کنند و باقی را بعد نقصان زیر سطر کعب بعد خط عرضی نویسند
و برای عمل آینده طریقه نقل را در سطر مال و سطر ضلع بنهجیکه سابق گفته شد
بجا آرند و اگر هیچ عددی یافته نشود عوض آن بالای جدول و محاذی آن در بیت الضلع
صفر وضع کنند اما طریقه نقل را در سطر مال و سطر ضلع و طریقه ضرب را بدستور مرعی
دارند و همین سان بمقابله هر علامتی که فوق جدول است عدد احاد بصفت معلومه
تلاش کرده بضرب و زیادتی و نقصان عمل کرده باشند تا منتهی شود بعلامت اول و بعد
تمام شدن اعمال عدد این علامت اگر زیر خط عرضی هیچ باقی نماند عدد مطلوب الکعب
منطق است و انچه فوق جدول پیدا شده است کعب تحقیقی باشد و اگر چیزی
باقی مانده باشد کسر است و درین صورت عدد حادث فوق جدول با این
کسر کعب تقریبی بود و طریق تحصیل مخرج این کسر آنست که عددی را که فوق
علامت اول است بر سطر تحتانی بیت الضلع زیاده کنند و حاصل را در همان عدد که
فوق علامت اول است ضرب نموده حاصل ضرب را مع واحد بر سطر تحتانی بیت المال
افزایند حاصل مخرج باشد چه همین عدد تفاوت است میان مکعب عددی که فوق بیت پیدا شده است
و میان مکعب عددی که از عدد فوقانی بواحد زائد باشد ✻ **مثال اول** ✻ خواستیم که کعب
سی و نه هزار هزار و ششصد و پنجاه و یک هزار و هشتصد و بیست
و یک بر آریم همچنان که وصف کردیم در خلال جدول نوشته فوق آن بفرو گذاشتن
دو دو مرتبه بنقاط نشان نمودیم محاذی علامت اخیر سی و نه آمد و آن میان دو
مکعب بیست و هفت و شصت و چهار است ضلع اقل این دو مکعب را که سه است بالای علامت اخیر و هم محاذی آن در بیت الضلع

		۳			۲			۱
بیت الکعب	۳	۹	۶	۵	۱	۸	۲	۱
	۲	۷						
	۱	۲						
	۱	۲	۳	۰	۴			
			۳	۴	۷			
			۳	۴	۷	۸	۲	۱
بیت المال		۹						
	۲	۷						
		۲	۷					
		۳	۰	۷	۶			
		۳	۴	۶	۸			
			۳	۴	۶	۸		
			۳	۴	۷	۸	۲	۱
بیت الضلع		۳						
		۶						
		۹						
				۹	۴			
				۹	۸			
			۱	۰	۲			
					۱	۰	۲	۱

نوشتیم و مجذور آنرا که نه است در بیت المال محاذی همان مرتبه و مکعب آنرا که بیست و هفت است زیر سی و نه در بیت الکعب وضع نموده از محاذیش نقصان کردیم زیر خط عرضی دوازده باقی ماند پس ۳ فوقانی را بر ۳ تحتانی فزودیم شش شد بمحو کردن ۳ شش را زیر آن ثابت داشتیم و ۳ فوقانی را در این شش زدیم هجده شد این حاصل را بر نه که در بیت المال است افزودیم بیست و هفت شد نه را محو کرده زیر آن بیست و هفت را نوشتیم بلکه بیک مرتبه به یمین نیز نقل کردیم باز فوقانی را که ۳ است بر شش که در بیت الضلع است افزودیم نه شد شش را محو کرده زیر ان نه را نگاشتیم بعد از ان این نه را دو مرتبه جانب یمین بردیم پس عدد دیگر از احاد بصفت مذکوره طلبیدیم چهار یافتیم آنرا فوق علامتی که قبل علامت اخیر است وضع کردیم و هم در بیت الضلع به یمین نه پس ۴ فوقانی را در ۹۴ که در بیت الضلع است ضرب نمودیم شد ۳۷۶ * این حاصل را مبتدا از محاذات ۴ برانچه در سطر المال است افزودیم شد ۳۰۷۶ (۲۷ را محو کرده زیر ان همین حاصل را نوشتیم پس چهار فوقانی را در اکنون در سطر المال است ضرب کردیم شد ۱۲۳۰۴ * این را مبتدء از محاذات ۴ بر عددی که در بیت الکعب است نوشته کم کردیم باقی ماند محاذی آن زیر خط عرضی ۳۴۷ من بعد آن چهار فوقانی را بر ۹۴ که در سطر الضلع است زیاده کردیم و بجو ۹۴ (۹۸ را ثابت داشتیم و چهار را در ان ضرب کردیم شد ۳۹۲ * این را بر سطر مال افزودیم شد ۳۴۶۸ * این را زیر خط ماحی نوشتیم بلکه یک مرتبه جانب یمین بردیم پس چهار را بر سطر ضلع افزودیم شد ۱۰۲ * این را دو مرتبه جانب یمین بردیم پس عددی دیگر از اعظم احاد طلبیدیم یک یافتیم آنرا فوق علامت اول و ایمن سطر ضلع نوشتیم بعده یک فوقانی را در سطر ضلع ضرب کردیم همان شد که بود حاصل را بر سطر مال افزودیم شد ۳۴۷۸۲۱ * این را زیر خط ماحی در بیت المال نگاشتیم پس یک را درین عدد که حالا در بیت المال حاصل شده است ضرب کردیم همان شد آن را از بر عددی که در بیت الکعب باقی است نوشته نقصان کردیم هیچ عدد باقی نماند و عمل تمام شد پس اکنون

واضح شد که عدد مفروض منطوق نیست و بالای جدول که سه صد و چهل و یک حادث شده بیت الکعب تحقیقی است ✻ مثال دوم ✻ عدد مطلوب الکعب نه هزار هزار هزار و هشت صد و بیست و هفت هزار هزار و هشت صد و چهل و هفت هزار و سه صد و دوازده است بعد رسم جدول و تعمیل ضوابط و شرایط مذکوره برآمد کعب فوق جدول دو هزار و یکصد و چهل و دو و باقی ماند در بیت الکعب زیر خط عرضی بیست و چهار و این کسر باشد و بهر تحصیل مخرج دو فوقانی را که بالای علامت اول است بر سطر تحتانی اخیر بیت الضلع افزودیم شد ۶۴۲۲۴ دو مذکور را در این مجموع ضرب کردیم شد ۱۲۹۳۸ ✻ این را بر عددی که در سطر بیت المال است یعنی بر ۱۳۷۵۱۶۴۴ ✻ مع واحد افزودیم حاصل شد مخرج کسور مذکوره باقیه ۲۳۷۶۴۴۹۳ ✻ پس کعب صحیح که فوق جدول است با بیست و چهار اجزا زین مخرج کعب تقریبی باشد و امتحان این عمل آنست که میزان عددی را که فوق جدول پیدا شده است دو بار در نفس خودش ضرب کنند و بر حاصل میزان باقی اگر زیر خط ماحی در بیت الکعب باشد بیفزایند و از مجموع میزان گیرند اگر این میزان موافق میزان اصل عدد باشد اغلب اوقات عمل صحیح بود و الا خطا باشد و دانشمندان فرنگ جذر و کعب و دیگر ضلع مضلعات را بحساب لوگارتم برمی آرند بکمال سهولت و آن در ذیل کسور عشراتی مذکور خواهد شد ان شاء الله تعالی ✻

۲			!			۴			ع
۹	۸	۲	۷	۸	۴	۷	۳	۱	۲
۸									
۱									
۱	۲	۶	۱						
	۵	۶							
	۵	۳	۹	۳	۴	۴			
		۲	۷	۵	۰	۳			
		۲	۷	۵	۰	۳	۲	۸	۸
								۲	۴
۴									
۱ ۲									
۱	۲	۶	۱						
۱	۳	۲	۳						
	۱	۳	۲	۳					
	۱	۳	۴	۵	۳	۶			
	۱	۳	۷	۳	۸	۸			
		۱	۳	۷	۳		۸		
		۱	۳	۷	۵	۱	۶	۴	۴
		۲	۳	۷	۶	۴	۴	۹	۳
۲									
۴									
۶									
		۶	۱						
		۶	۲						
		۶	۳						
				۶	۳	۴			
				۶	۳	۸			
				۶	۴	۲			
						۶	۴	۲	۲
						۶	۴	۲	۴

✻ جزو دوم در حساب کسور ✻ محتوی بر چهار تبصره و نه انکشاف ✻ تبصره اول ✻ در بیان نسبت اربعه ✻ تبصره دوم ✻ در بیان اقسام کسور ✻ تبصره سیوم ✻ در تحصیل مخارج کسور ✻ تبصره چهارم ✻ در عمل تجنیس و رفع ✻ انکشاف اول ✻ در جمع کسور ✻ انکشاف دوم ✻ در تضعیف کسور ✻ انکشاف سیوم ✻ در تفریق کسور ✻ انکشاف چهارم ✻ در تنصیف کسور ✻ انکشاف پنجم ✻ در ضرب کسور ✻ انکشاف ششم ✻ در قسمت کسور ✻ انکشاف هفتم ✻ در تجذیر کسور ✻ انکشاف هشتم ✻ در تکعیب کسور ✻ انکشاف نهم ✻ در تحویل کسور از مخرجی به مخرجی ✻

تبصرهٔ اول در بیان نسبت اربعه لایخ باد که هر دو عدد صحیح که غیر واحد باشند میان آنها ربط یکی از نسبت چهارگانه که تماثل و تداخل و توافق و تباین است می باشد چه اگر متساوی اند نسبت تماثل است و عددین را متماثلین خوانند و اگر مختلف باشند بنوعی که کمتر بیشتر را بعد طرح فنا سازد مانند چهار و دوازده که اقل اکثر را بطرح سه بار فنا سازد این نسبت را تداخل نامند و عددین را متداخلین و اگر اقل اکثر را فنا کردن نتواند مگر عددی سیوم غیر واحد یافته شود که هر دو را فنا سازد مانند هشت و بیست که قلیل کثیر را فنا نمی سازد اما چهار که عدد سیوم است هشت را بطرح دو بار و بیست را بطرح پنجگانه فنا میسازد این نسبت را نسبت توافق خوانند و هر دو عدد را متوافقین و کسری را که عدد ثالث مخرج اوست وفق متوافقین گویند پس در مثال ربع وفق باشد که چهار مخرج آنست و اگر اقل اکثر را فنا نکند و عدد ثالث عاد مشترک نیز یافته نشود مانند پنج و سیزده نسبت اینچنین دو عدد را تباین گویند و عددین را متباینین و منجمله این نسبتها تماثل بین لنفسه است و برای معرفت سه باقی کثیر را بر قلیل قسمت کنند اگر هیچ باقی نماند دو عدد متداخل اند و اگر باقی ماند برین بقیه مقسوم علیه را قسمت کنند و همین نمط بر بقیه آن مقسوم علیه را که قبل اوست قسمت کرده باشند پس اگر در مرتبه از مراتب قسمت هیچ عدد باقی نماند دو عدد مفروض متوافقین اند و مقسوم علیه اخیر عاد مشترک باشد و اگر در سلسله قسمت انتها بواحد شود دو عدد متباین باشند مثال اول ۱۲ و ۱۵۳۶ * چون ثانی را بر اول قسمت کردیم خارج قسمت ۱۲۸ شد و هیچ باقی نماند دانستیم که میان دوازده و یک هزار و پانصد و سی و شش تداخل است و اول دوم را بطرح یکصد و بیست و هشت فنا میسازد مثال دوم ۹۲ و ۱۱۰ * بعد قسمت دوم بر اول باقی ماند ۱۸ * برین بقیه ۹۲ را قسمت کردیم ۲ باقی ماند باز برین باقی ۱۸ * را قسمت کردیم هیچ نماند پس معلوم شد که ۲ مقسوم علیه اخیر عاد مشترک است و چون مخرج نصف است لهذا میان نود و دو و یکصد صف باشد مثال سیوم ۹۲ و ۲۳۱ * دوم را بر اول قسمت کردیم باقی ماند ۴۷ برین باقی ٦١ ... سمت کردیم ماند * ۴۵ برین بقیه ۴۷ را قسمت نمودیم ۲ باقی ماند برین بقیه * ۴۵ را بخشیدیم یک باقی ماند پس میان نود و دو و دو صد و سی و یک تباین باشد * تبصره دوم در بیان اقسام کسور * هر چند واحد از حیثیتی که واحد است منقسم نیست چنانچه سابق معلوم شد اما آن ماده که در آن واحد حاصل میشود در صورت خواه در معنی باجزاء کثیره انقسام می پذیرد مثلا یک ذرع باعتبار انگشت منقسم میشود به بیست و چهار و باعتبار جو به یکصد و چهل و چهار قسم و روپیه در معنی منقسم میگردد بدرمها

و دیگر اجزای مفروضه پس همچنانکه عدد صحیح در جانب صعود بوضع غیر متناهی میرود همچنان کسر جانب نزول بوضع لاتناهی متنازل میشود و مخرج کسر اقل عدد صحیح است که از ان کسر مفروض راست برآید مثلا مخرج نصف دو است و مخرج ثلث سه که از دو نیم و از سه سه یک راست می آید و کسر دو گونه است منطق و اصم منطق کسور نه گانه مشهوره را گویند که نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر است و اصم غیر این کسور است که در ان تعبیر ممکن نبود مگر بلفظ جز یا حصه مثل یک جز از یازده و یک جز از سیزده و هریک از منطق و اصم یا مفرد میباشد مثل نصف و ثلث و یک جز از یازده و یک حصه سیزده یا مکرر مانند دو ثلث و سه ربع و دو جز از سیزده و شانزده جز از هفتده یا مضاف می باشد مثل ثلث ربع و دو ثلث و نصف سه ربع و یک حصهٔ یازده که یک جز است از سیزده و دو حصه از یازده که سه حصه است از سیزده یا معطوف باشد مانند نصف و ثلث یا دو حصه از یازده و سه حصه از سیزده یا ثلث و یک حصه از هفتده و طریق رسم کسر آنست که اگر عدد مختلط باشد اول صحیح را نویسند و کسر را زیر آن بالای مخرج و اگر فقط کسر باشد بجای صحیح صفر نگارند و زیر صفر کسر را بدستور و میان کسر معطوف و معطوف علیه واو می نویسند و در مضاف اصم لفظ من نویسند پس دو و نیم چنین مرقوم کنند ۲/۱/۲ و یک صحیح و شش جز از یازده اینچنین ۱/۶/۱۱ و سه ربع و دو خمس برین صورت ۰/۳/۴ و ۰/۲/۵ و سه خمس و سه جز از سیزده اینچنین ۰/۳/۵ و ۰/۳/۱۳ و پنج صحیح و ثلث چهار خمس برین نهج ۵/۱/۳/۴/۵ و سه جز از یازده و دو جز از سیزده اینچنین ۰/۳/۱۱ من ۲/۱۳ * این طریق رسم کسور منسوب باهل یونان است اما اذکیاء فرنگ کسر را همین صحیح می نویسند بنوعی که مسامت سطر صحیح خط عرضی می کشند و کسر را فوق خط و مخرج را زیر آن می نگارند مثلا دو از ده صحیح و پنج جز از بیست و چهار برین هیئت ۱۲ ۵/۲۴ رسم می کنند و اگر فقط کسر باشد همین خط عرضی دال بر کسریت آن باشد *

تبصره در تحصیل مخارج کسور * * * * * * *

مخرج کسر مفرد ظاهر است یعنی نصف را دو باشد و ثلث سه تا عشر که ده مخرج دارد و برای اصم همان مخرج است که جز را سوی آن مضاف می کنند و مخرج کسر مکرر بعینه مخرج مفرد است یعنی سه همچنان که مخرج یک ثلث است مخرج دو ثلث نیز است و یازده همچنان که مخرج یک جز از یازده است بران نمط مخرج دو جز تا ده جز از یازده باشد و مخرج کسور مضافه حاصل می شود از ضرب مخارج مفردات بعض آن در بعض یعنی اگر مضاف الیه واحد باشد مخرج مضاف را

در مخرج مضاف الیه ضرب کنند و اگر مضاف الیه مکرر باشد حاصل اول را در مخرج مضاف الیه ثانی ضرب کنند و حاصل را در مخرج مضاف الیه ثالث و برین قیاس در سائر مخارج عمل نمایند چنانچه مخرج نصف سدس دوازده هست که حاصل شده است از ضرب دو در شش و مخرج نصف ثلث ربع بیست و چهار هست که حاصل هست از ضرب دو در سه و حاصل در چهار پس تمثیلا اگر مجموع کسور تسعه با خود ها مضاف باشند مخرجش ۳۶۲۸۸۰۰ سه هزار هزار و ششصد و بیست و هشت هزار و هشتصد باشد اما طریق تحصیل مخرج مشترک کسور معطوفه آنست که اول مخرج دو کسر را اعتبار کنند اگر متباین باشند یکی را در دیگر ضرب کنند و اگر متوافق باشند وفق یکی را در کل دیگر زنند و اگر متداخل باشند اکثر را گیرند و کمتر را ترک کنند که بهر سه صورت مخرج مشترک دو کسر مفروض بهم آید پس این حاصل را با مخرج ثالث اعتبار کرده همین عمل کنند و برهمین نهج بمخارج دیگر کسور باقیه اعمال مرعی دارند تا بانتها مخرج مشترک حاصل شود مثلا خواستیم که مخرج کسور تسعه بدانیم اول مخرج نصف و ثلث را که دو و سه هست ملاحظه کردیم متباین بود با یکدیگر ضرب کردیم شش شد این حاصل را با چهار که مخرج ربع است اعتبار کردیم توافق بنصف بود لهذا نصف چهار را در شش زدیم دوازده شد دوازده با پنج که مخرج خمس هست تباین دارد لهذا کل را در کل ضرب کردیم شصت شد شش را که مخرج سدس هست و در شصت داخل هست ترک کردیم باز شصت را با هفت ملاحظه نمودیم تباین بود کل را در کل زدیم چهارصد و بیست شد میان این حاصل و هشت که مخرج ثمن هست توافق بالربع است آنرا در ربع هشت ضرب نمودیم هشتصد و چهل گشت این حاصل را با نه که مخرج تسع است ملاحظه کردیم توافق بثلث بود ازینجهت در ثلث نه ضرب کردیم مبلغ ۲۵۲۰ دو هزار و پانصد و بیست گردید و ده که مخرج عشر درین حاصل داخل است لهذا آنرا ترک کردیم پس حاصل مذکور مخرج کسور تسعه هست که هر کسر از ان راست می آید برین تفصیل نصف ۱۲۶۰ ثلث ۸۴۰ ربع ۶۳۰ خمس ۵۰۴ سدس ۴۲۰ سبع ۳۶ ۲۸۰ عشر ۲۵۲

* طریقه دوم *

در تحصیل مخرج کسور معطوفه آنست که مخارج مفردات را با یکدیگر اعتبار کنند پس قلیلی را که در کثیر دیگر داخل باشند ترک کنند و بر اکثر اکتفا نمایند و در باقی میان هر دو مخرج که توافق باشد عوض مخرجی وفق آنرا گیرند و مخرج دیگر را بحال دارند پس اگر این وفق هم در یکی از مخارج باقیه داخل باشد آنرا نیز ترک کنند و همین سان عمل کرده باشند تا وفق و مخارج باقیه بتباین رجوع نمایند بعده هر یک را با خود ها ضرب کنند مطلوب حاصل شود پس در مثال مخرج کسور تسعه

دو و سه و چهار و پنج را ساقط گردانیم زیرا که در شش و هشت و نه و ده داخل اند پس شش را به هشت ملاحظه کردیم توافق به نصف بود نصف شش را گرفتیم سه شد بنابر داخل بودنش در نه آنرا نیز ترک کردیم و هشت بده موافقت به نصف دارد از ین جهت نصف ده را گرفتیم پنج شد اکنون منتهی گردید عمل به پنج و هفت و هشت و نه که در هر یک تباین است پس پنج را در هفت زدیم و حاصل را که سی و پنج است در هشت و این حاصل را که دو صد و هشتاد است در نه حاصل همان دو هزار و پانصد و بیست باشد و برین قیاس مخرج مشترک کسور غیر منطقه و مختلفه حاصل میتوان کرد ٭ **لطیفه** ٭ حاصل میشود مخرج کسور تسعه از ضرب مخارج کسوری که در ان حرف عین است بعض در بعض و آن ربع و سبع و تسع و عشر است و نیز حاصل می شود از ضرب ایام ماه که سی است در عدد ماهها که دوازده است و مبلغ را که سه صد و شصت است در عدد هفته ٭ **نقل است** ٭ که سائلی از حضرت امیر المومنین امام المتقین مظهر العجائب علی ابن ابی طالب علیه السلام از مخرج کسور تسعه پرسید حضرت فی البداهة فرمودند که اضرب ایام اسبوعک فی ایام سنتک یعنی ضرب کن عدد روزهای هفته را در عدد ایام سال که بعرف عام سه صد و شصت روز است و چون در حقیقت ایام سال سه صد و شصت روز نمی باشد قمری بود خواه شمسی لهذا جناب ولایت مآب لفظ سنة را معرف بلام نساخت بلکه مضاف بکاف خطاب نمود که عرفاً سائل سه صد و شصت روز میدانست و همین در هند نیز مشهور است ٭ **انتباه** ٭ گاه می باشد که بعد اعمال حسابیه کسوری که حاصل میشود ظاهرا بصورت اصم می نماید و در حقیقت منطق می باشد لهذا هر گاه عدد مخرج و کسر کثیر باشد ملاحظه کنند که چه نسبت دارند اگر تداخل باشد عدد مخرج را بر عدد کسر قسمت کنند و خارج را مخرج قرار دهند و کسر را مفرد سازند یعنی ازین مخرج واحد گیرند مانند این کسر ۱۷/۸۵ که ظاهرا مثل اصم هفتده جزء از هشتاد و پنج تعبیر کرده میشود ولیکن چون تداخل است لهذا خارج قسمت مخرج را بر عدد کسر که پنج است مخرج ساختیم و عوض هفتده کسر را یک گرفتیم شد یک خمس که منطق است و اگر میان عدد مخرج و عدد کسر توافق باشد هر دو را بر عاد مشترک قسمت کنند و خارج قسمت کسر را کسر دانند و مخرج را مخرج چنانچه درین کسر ۲۷/۶۳ که عاد مشترک نه است خارج قسمت مخرج بر نه میشود ۷ و خارج قسمت عدد کسر ۳ پس در حقیقت بیست و هفت جزء از شصت و سه سه سبع است و همچنین گاهی کسر منطق مضاف در حقیقت اصم می باشد مانند سه ربع سبع که عبارت از سه جزء است از بیست و هشت و گاهی مجموع منطق معطوف اصم بود مانند یک ثلث و یک سبع که فی نفس الامر ده جزء است از بیست و یک

* **تبصرهٔ چهارم** * در تجنیس و رفع تجنیس آنست که صحیح را کسور کردانند از جنس کسری که
بدان اختلاط دارد و طریق عملش آنست که صحیح را در مخرج ضرب کنند و بر حاصل صورت کسر را افزایند
مجموع مجنس باشد مثال مجنس دو نیم پنج باشد زیراکه دو صحیح را هرگاه در مخرج که نیز دو هست
ضرب کردیم چهار شد و یک کسر را بران افزودیم پنج شد و مجنس یک صحیح و شش جزو از یازده هفده
باشد چه بعد ضرب واحد صحیح در یازده که مخرج است همان یازده میشود و بعد از افزودن شش که صورت
کسر است هفده می گردد و مجنس پنج صحیح و ثلث چهار خمس هفتاد و نه است زیراکه در حقیقت
ثلث چهار خمس چهار جزو است از پانزده پس پنج را در پانزده زدیم و بر حاصل که هفتاد و پنج است
چهار افزودیم و مجنس هشت صحیح و سه جزو از یازده نود و یک است و مجنس چهارده صحیح و سه جزو
یازده که دو جزو است از سیزده دو هزار و هشت می شود زیراکه کسر مذکور شش جزو است
از یکصد و چهل و سه و ضرب چهارده در این مخرج میشود دو هزار و دو و بعد اضافه کسر مجنس آن میشود
که گفتیم * **اما رفع** * عکس تجنیس است یعنی کسوری را که عددش از مخرج زاید باشد صحیح کردانند
و عملش آنست که عدد کسور را بر مخرج قسمت کنند خارج قسمت مرفوع بود بلا کسر یا کسری که اقل
از مخرج باقی مانده باشد مثلاً مرفوع بیست و پنج ثلث هشت صحیح و یک ثلث است و مرفوع
نود و شش ثمن دوازده صحیح باشد و مرفوع یکصد و بیست و پنج اجزا که هر جزو از هفده است
هفت صحیح و شش جزو از هفده باشد * **انگشت اول در جمع کسور** * اگر کسور
مطلوب الجمع از یک جنس یعنی از مخرج واحد باشند اعداد آنرا جمع کنند اگر عدد مجموع هنوز از مخرج
کم باشد حاصل جمع همان عدد کسر بود از همان مخرج و اگر مجموع برابر مخرج باشد حاصل جمع واحد
بود و اگر از مخرج زیاده شود مرفوع آن حاصل جمع باشد مثال مجموع دو سبع و سه سبع پنج
سبع باشد و مجموع دو خمس و سه خمس واحد است و مجموع یک خمس و دو خمس و سه خمس و
دو صحیح باشد و اگر کسور مطلوب الجمع از مخارج مختلفه باشند اول مخرج مشترک میان
آن کسور پیدا کنند پس ازین مخرج هر کسر را گرفته جمع کنند و حاصل جمع اگر از مخرج کم باشد آنرا
سوی مخرج نسبت کنند و اگر برابر باشد حاصل جمع واحد بود و اگر زائد بود بر مخرج قسمت کنند
خارج قسمت حاصل جمع باشد مثال خواستیم که ثلث و نصف را جمع سازیم از مخرج مشترک که شش است
نصف و ثلث که سه و دو باشد گرفته جمع کردیم پنج شد چون کم از مخرج است بسوی شش نسبت کردیم پنج
سدس شد و مجموع نصف و ثلث و سدس یک میشود زیراکه مجموع این سه کسور از مخرج مشترک که شش است نیز

ششش می شود و مجموع پنج سدس و چهار سبع و نه جزء از سیزده میشود دو صحیح و پنجاه و سه جزء از
پانصد و چهل و شش عمل تفصیلش آنکه درینجا مخرج مشترک ۵۴۶ است پنج سدس این میشود ۴۵۵
و چهار سبعش ۳۱۲ و نه جزء از اجزای سیزده گانه آن ۳۷۸ مجموع این هر سه میشود ۱۱۴۵ این را
بر مخرج مشترک مذکور قسمت کردیم برآمد ۲ $\frac{۵۳}{۵۴۶}$

انکشاف دوم در تضعیف

صورت کسر را دو چند کنند اگر عدد این مضعف از مخرج کم باشد بعینه از همان مخرج این عدد حاصل تضعیف
باشد و اگر برابر مخرج باشد حاصل تضعیف واحد بود و اگر زاید باشد مخرج را ازان بکاهند پس
این باقی کسر باشد از مخرج و حاصل تضعیف واحد باشد با این کسر مثال دو چند سه سبع شش سبع باشد
و دو چند سه سدس واحد بود و دو چند پنج سبع واحد و سه سبع باشد و دو چند نه جزء
از سیزده یک صحیح و پنج جزء از سیزده باشد

انتباه

اگر اعداد مختلط باشند بر حاصل
جمع یا حاصل تضعیف کسور حاصل جمع صحیح یا مضعف آنرا افزایند مجموع حاصل جمع و تضعیف مختلط باشد

انکشاف سیوم در تفریق کسور

و آن سه صنف است یکی آنکه منقوص منه و منقوص
فقط کسر باشند دوم آنکه هر دو مختلط بود سیوم آنکه منقوص منه مختلط باشد و منقوص کسر و عکس سیوم محال است
چرا که مجموع منقوص منه اکثر از مجموع منقوص باید پس در صنف اول از مخرج مشترک هر یک از منقوصین را
بگیرند و ماخوذ منقوص را از ماخوذ منقوص منه کم سازند و باقی را سوی مخرج نسبت کنند مثال در تفریق سه سبع
از پنج تسع از ۶۳ که مخرج مشترک است سه سبع را گرفتیم ۲۷ شد و پنج تسع آن ۳۵ است اول را از دوم کاستیم
۸ باقی ماند این باقی را سوی مخرج مذکور نسبت کردیم شد هشت جزء از شصت و سه و این بقیه دو کسر
مذکور است

ایضاً

خواستیم که $\frac{۵}{۱۳}$ را از $\frac{۴}{۵}$ کم کنیم از مخرج مشترک که ۶۵ است دو خمس آن ۲۶
و ثلث جزء از سیزده ۴۰ اول را از دوم کاستیم ۱۴ ماند پس چهارده جزء از شصت و پنج باقی باشد
و در صنف دوم نیز کسر منقوصین را از مخرج مشترک بگیرند و ماخوذ منقوص را از ماخوذ منقوص منه
کم کنند اگر ممکن باشد و الا بر کسر منقوص منه مخرج را افزوده بکاهند انچه باقی ماند کسر است از مخرج
مشترک پس صحیح منقوص را از صحیح منقوص منه بکاهند اگر بر کسر منقوص مخرج را نیفزوده باشند و الا بر صحیح
منقوص یک افزوده بکاهند بقیه این صحیح مع کسر باقی حاصل تفریق باشد مثال منقوص $۲\frac{۲}{۳}$ منقوص منه $۸\frac{۱}{۵}$
از مخرج مشترک ۱۵ سه خمس را که ۹ است گرفته از دو ثلث آن که ۱۰ است کم کردیم یکی باقی ماند که به نسبت
پانزده ثلث خمس است من بعد ان از دو از ده هفت را کاستیم پنج ماند پس حاصل تفریق پنج صحیح و
ثلث خمس باشد

ایضاً

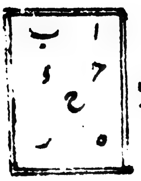
منقوص $\frac{۴}{۹}$ منقوص منه $\frac{۶}{۱۱}$ مخرج مشترک ۹۹ پنج تسع ازین مخرج ۵۵ و سه جزء از

یازده * ۲۷ ۲ چون پنجاه و پنج از بیست و هفت کم نمیشود لهذا بر بیست و هفت مخرج را افزودیم شد ۱۲۶
ازین مجموع ۵۵ را کاستیم باقی ماند ۷۱ * این کسر باشند از ۹۹ و چون بر کسر منقوص منه مخرج را
افزوده ایم لهذا بر صحیح منقوص که چهار است یک را افزوده از شش منقوص منه کاستیم یک باقی ماند پس
یک صحیح و هفتاد و یک جزء از نود و نه حاصل تفریق باشد ⁂ **و در صنف سیوم** ⁂ نیز همین عمل کنند اما
در صورتیکه بر کسر منقوص مخرج افزوده باشند از صحیح منقوص منه یک کم کرده بر کسر باقی افزایند و اگر
نیفزوده باشند یعنی صحیح منقوص منه را با کسر باقی ضم کنند مثال منقوص ۲/۱۱ منقوص منه ۶ ۱/۳ مخرج مشترک ۳۳
دو حصه از یازده * ۶ و یک ثلث ۱۱ شش را از یازده کم کردیم پنج باقی ماند پس پنج صحیح و پنج جزء از سی
و سه حاصل تفریق بود ⁂ **دیگر** ⁂ منقوص ۳/۴ منقوص منه ۶ ۲/۵ مخرج مشترک ۲۰ سه ربع ۱۵ دو خمس ۸ پانزده از هشت
کم نمیشود لهذا بر هشت مخرج را افزودیم شد ۲۸ * ازین مجموع پانزده را کاستیم باقی ماند ۱۳ * این را
نسبت به بیست کردیم و از شش صحیح منقوص منه یک کاسته با این کسر ضم کردیم شد حاصل تفریق پنج صحیح
و سیزده جزء از بیست ⁂ **انکشاف چهارم** ⁂ در تنصیف کسور اگر فقط کسر باشد و عدد شمار زوج بود نصفش بگیرند
چنانچه نصف چهار خمس دو خمس باشد و نصف شش جزء از یازده سه جزء از یازده بود و اگر فرد باشد مخرج را دو چند
سازند و صورت کسر مطلوب التنصیف را سوی مضعف مخرج نسبت کنند پس نصف سه خمس سه عشر باشد
و نصف پنج جزء از یازده پنج جزء از بیست و دو بود و اگر عدد مطلوب التنصیف مختلط باشد پس اگر صحیح این
مختلط زوج بود نصف کسر و نصف صحیح را ضم کنند مطلوب حاصل آید و اگر فرد است نصف
صحیح فرد را بگیرند بعده مخرج را بر کسر افزایند اگر حاصل زوج باشد نصف آنرا بگیرند و اگر فرد باشد
مخرج را دو چند کرده حاصل مذکور را سوی مضعف نسبت کنند که مجموع نصف صحیح و این کسر مطلوب
باشد مثال نصف ۲/۷ میشود ۱/۷ و نصف ۱/۴ ۱/۸ و نصف ۹ ۲/۴ ۱۱ ⁂ **انکشاف پنجم در ضرب کسور**
و آن بر دو قسم است یکی آنکه احد المضروبین صحیح باشد و دیگری کسر دوم آنکه در جانبین کسر باشد باز قسم اول دو
است یکی صحیح در کسر دوم صحیح در مختلط پس طریق ضرب صحیح در کسر آنست که صحیح را در صورت
کسر ضرب نمایند و حاصل ضرب را بر مخرج قسمت کنند خارج قسمت حاصل ضرب باشد و اگر حاصل
ضرب از مخرج کمتر بود آنرا سوی مخرج نسبت کنند مثال ۵ در ۳/۴ پنج را در ۳ که صورت کسر است ضرب
کردیم پانزده شد آنرا بر مخرج که چهار است قسمت نمودیم برآمد ۳ صحیح و ۳ ربع که حاصل ضرب
پنج در سه ربع است ⁂ **ایضاً** ⁂ ۲ در ۳/۷ صحیح را در دو که صورت کسر است ضرب کردیم شش شد
چون از مخرج کم است آنرا سوی مخرج نسبت کردیم شد حاصل ضرب شش سبع و در صنف دوم قسم اول

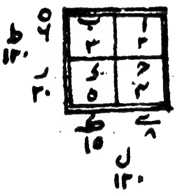
مختلط را مجنس سازند و صحیح را در حاصل مجنس زنند و حاصل ضرب را بر مخرج قسمت کنند خارج قسمت حاصل ضرب باشد مثال ۷ در ۲ ۴/۵ هفت صحیح را در مجنس مختلط که بیست و دو ست ضرب کردیم شد ۱۵۴ * این حاصل را بر مخرج که پنج ست قسمت کردیم بر آمد ۳۰ ۴/۵ پس سی صحیح و چهار خمس حاصل ضرب باشد اما قسم دوم را سه صنف ست اول کسر در کسر دوم کسر در مختلط سیوم مختلط در مختلط پس اگر ضرب کسر در کسر باشد باید که حاصل ضرب صورت کسر را در صورت کسر سوی حاصل ضرب مخرج در مخرج نسبت کنند مطلوب حاصل شود مثال ۲/۳ در ۳/۵ شش را که حاصل ضرب صورت کسر در صورت کسر ست سوی پانزده که حاصل ضرب مخرج در مخرج ست نسبت کردیم دو خمس شد * دیگر ۴/۷ در ۶/۱۰ بیست و چهار را سوی هفتاد و هفت نسبت کردیم و اگر ضرب کسر در مختلط باشد صورت کسر طرفی را در مجنس طرف دوم ضرب کنند انچه شود آنرا حاصل اول نام نهند بعده مخرج را در مخرج و مبلغ را حاصل دوم خوانند اگر حاصل اول کمتر باشد آنرا سوی حاصل دوم نسبت کنند و اگر اکثر باشند بران قسمت نمایند بهر دو صورت حاصل ضرب معلوم شود مثال ۲/۹ در ۲ ۳/۱۱ دو را در سی و پنج که مجنس است ضرب کردیم شد حاصل اول ۷۰ و مخرج را در مخرج زدیم شد حاصل دوم ۹۹ چون حاصل اول کم است آنرا سوی حاصل دوم نسبت کردیم شد مطلوب ۷۰/۹۹ دیگر ۳ ۲/۱۳ در ۶/۷ یازده را در چهل و پنج ضرب کردیم شد حاصل اول ۴۹۵ و سیزده را در هفت زدیم شد حاصل دوم ۹۱ پس اول را بر دوم بخشیدیم شد ۵ ۴۰/۹۱ یعنی پنج صحیح و چهل جزو از نود و یک * و اگر ضرب مختلط در مختلط بود مجنس طرفی را در مجنس طرف دیگر ضرب کنند و مخرج را در مخرج و حاصل اول را بر حاصل دوم قسمت کنند خارج قسمت حاصل ضرب باشد مثال ۲ ۳/۴ در ۵ ۴/۵ مجنس اول را که ۱۱ * است در مجنس دوم که ۲۹ ست ضرب کردیم شد حاصل اول ۳۱۹ و مخرج را در مخرج شد حاصل دوم ۲۰ * اول را بر دوم بخشیدیم بر آمد ۱۵ ۱۹/۲۰ یعنی پانزده صحیح و نوزده جزو از بیست *

انتباه * سر عمل قسم اول ضرب کسور آنست که چون صحیح را در کسور یا مجنس ضرب کنند ظاهر است که حاصل ضرب اعداد کسور باشد و هرگاه عدد کسور زاید از مخرج باشد آنرا مرفوع [illegible] انزر و سابق معلوم شد که عمل مرفوع آنست که اعداد کسور را بر مخرج قسمت کنند پس حاصل ضرب را که اعداد کسور ست چون بر مخرج قسمت کردند گویا مرفوع ساختند و قدر مرفوع و مجنس مغایرت نیست پس مرفوع بعینه حاصل ضرب باشد و دانستن سر قسم دوم موقوف بر دانستن دو مقدمه اول انیکه هر چهار اعداد که متناسبه باشند سطح طرفین یعنی حاصل ضرب آنها مساوی سطح وسطین باشد و باید که متناسبه چهار عدد ا ب ج د باشند و سطح ا د باشد و سطح ب ج گوئیم که ه ز متساوی باشند و بهر اثبات مدعا ضرب

کنیم آن را در ح تا ح حاصل شود و چون هر یک از ح ه مضروب آ در ح و اند لهذا نسبت آنها چون نسبت ح ز
باشد و نیز چون هر یک از ح ز مضروب آ ب در ح اند لهذا نسبت ح ز چون نسبت آ ب



یعنی چون نسبت ح و باشد پس نسبت ح سوی هر یک از ه ز نسبت واحده است ازین سبب
بحکم شکل ز از ۴ خ مقاله اول ه ز متساوی باشند وهو المراد دوم اینکه هر چهار اعداد که
باشند چون حاصل ضرب هر دو عدد را ازان چهار در حاصل ضرب دو عدد باقی ضرب کنند این حاصل
دوم همیشه یک عدد معین می باشد مثلاً چهار اعداد آ ب ح و اند و سطح آ ب ه است و سطح ح و ز
و حاصل ضرب ه ز ط است بعده سطح آ ح ی باشد و سطح ب و ک و حاصل ضرب ی ک ل گوئیم که ط
و ل یک عدد باشند زیرا که نسبت ی سوی ه که هر دو سطح آ در ح و ب اند چون نسبت ح سوی ب باشد



و همچنین نسبت ز سوی ک که هر یک سطح و در ح و ب اند چون نسبت ح سوی ب باشد پس
نسبت ی سوی ه چون نسبت ز سوی ک باشد و بحکم مقدمه اولی ل که حاصل ضرب
ی ک طرفین است مثل ط باشد که حاصل ضرب وسطین است و نیز ازین بیان ظاهر شد که هرگاه
حاصل کل را که مثلاً ل است بر سطح دو عدد قسمت کنند خارج قسمت سطح دو عدد باقی باشد و بعد تمهید
این دو مقدمه گوئیم که در عمل ضرب کسور طرفین مضروبین بمنزله آ ب اند و دو مخرج بمنزله ح و و ظاهر است
که صورت کسر با مجنس حاصل ضرب عدد در مخرج خود می باشد پس ی ک بمنزله مجنس با صورت کسر باشند و ل بمنزله
حاصل ضرب کسر در کسر یا مجنس در مجنس باشد و ز بمنزله حاصل ضرب دو مخرج پس هرگاه ل
را بر ز قسمت کنیم ضرورست که ه بر آید و آن حاصل ضرب آ ب است این بود مسئله ضرب کسور

*** انکشاف ششم در قسمت کسور *** باید دانست که چون هر یک از مقسوم و مقسوم علیه سه
صنف است یعنی صحیح و کسر و مختلط لهذا اصناف قسمت نه باشد که حاصل می شود از ضرب سه در سه و صنفی
ازان که صحیح بر صحیح است داخل حساب صحاح است باقی هشت صنف محسوب در حساب کسور میشود و برین
تفصیل ۱ کسر بر کسر ۲ کسر بر مختلط ۳ کسر بر صحیح ۴ مختلط بر کسر ۵ مختلط بر مختلط ۶ مختلط بر صحیح ۷ صحیح بر کسر
۸ صحیح بر مختلط بالجمله طریق عملش آنست که هر یک از مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج موجود ضرب کنند
اگر فقط در یک جانب کسر باشد و در مخرج مشترک اگر در هر دو جانب کسر بود بعده حاصل مقسوم را
بر حاصل مقسوم علیه قسمت کنند اگر حاصل مقسوم اقل نبوده والا اول را بدوم نسبت کنند بهر دو
صورت خارج قسمت معلوم شود مثال اول ۲/۳ بر ۱۱/۴ مخرج مشترک ۳ ۴ حاصل ضرب مقسوم
درین مخرج ۲ ۲ حاصل ضرب مقسوم علیه ۱۲ بعد قسمت حاصل اول بر حاصل ثانی برامد

مطلوب ٥/٩ مثال دوم ١/٥ بر ١١/١٢ مخرج مشترک ٦٠ حاصل اول ١٢ حاصل دوم ٥٥ چون حاصل اول قلیل است لهذا بحاصل دوم نسبت کردیم شد ١٢/٥٥ مثال سیوم ١١/١٣ بر ٥ حاصل ضرب مقسوم در مخرج موجود ١١ شد و حاصل ضرب مقسوم علیه ٦٥ یازده را سوی شصت و پنج نسبت کردیم شد ١١/٦٥ مثال چهارم ٦ ٢/٧ بر ٤/٥ مخرج مشترک ٣٥ حاصل اول ٢٢٠ حاصل دوم ٢٨ خارج قسمت اول بر دوم شد ٧ ٦/٧ مثال پنجم ١٢ ٢/٩ بر ٥ ٢/٩ مخرج مشترک ١٨ حاصل اول ٢٢٠ حاصل دوم ٩٤ خارج قسمت اول بر دوم شد ٢ ٣٢/٩٤ مثال ششم ٢ ٥/٦ بر ١/٦ حاصل ضرب مقسوم در مخرج موجود ١٧ حاصل ضرب مقسوم علیه ١ خارج قسمت اول بر دوم ١٧ مثال هفتم ١٥ بر ٤/٥ حاصل مقسوم در مخرج موجود ٧٥ حاصل مقسوم علیه ٤ خارج قسمت اول بر دوم ١٨ ٣/٤ مثال هشتم ٢٣ ٩/١١ حاصل ضرب مقسوم در مخرج موجود ٢٦٢ حاصل ضرب مقسوم علیه در آن ١٠٢ خارج قسمت اول بر دوم شد ٢ ٥٨/١٠٢ * **انتباه** * سر عمل قسمت کسور آنست که هرگاه هر واحد از مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج ضرب می کنند نسبت حاصل سوی حاصل چون نسبت مقسومین خواهد بود چنانچه از حکم شکل الف از ٤ خزینه اول با دنی تامل ظاهر میشود و در شروع انکشاف قسمت صحاح بیان نموده ایم که هرگاه اعداد متناسبه باشند خارج قسمت هر مقدم بر تالی خود یک عدد معین باشد لهذا خارج قسمت حاصل مقسوم بر حاصل مقسوم علیه بعینه خارج قسمت اصل مقسوم بر مقسوم علیه باشد

انکشاف هفتم در تجذیر کسور * اگر عدد مختلطه باشد آنرا مجنس سازند بعده ملاحظه کنند که اعداد کسور و مخرج باعتبار جذر معاً منطق اند یا نه اگر منطق باشند عدد هم منطق بود و عملش آنست که جذر کسر را بر جذر مخرج قسمت کنند خارج قسمت مطلوب باشد مثال خواستیم که جذر شش صحیح و یک ربع برآریم اول عدد را مجنس کردیم حاصل شد اعداد کسور بیست و پنج که منطق است و مخرج ربع که چهار است نیز منطق است پس پنج را که جذر بیست و پنج است بر دو که جذر چهار است قسمت کردیم دو و نیم برآمد و همین جذر شش صحیح و یک ربع است * **دیگر** * و بهر تجذیر یازده صحیح و یک تسع جذر صد را که مجنس است بر جذر نه که مخرج است قسمت کردیم ٣ صحیح و یک ثلث صحیح مطلوب برآمد * **ایضاً** * و برای تجذیر چهار تسع دو را که جذر کسر است سوی ٣ که جذر مخرج است نسبت کردیم حاصل شد جذر ٢ دو ثلث و اگر یکی از اعداد کسور و مخرج یا هر دو اصم باشند در نیصورت عدد نیز اصم باشد و طریق عملش آنست که اعداد کسور را در مخرج ضرب کنند و از حاصل جذر تقریبی بگیرند و آنرا بر مخرج قسمت کنند خارج قسمت جذر تقریبی باشد مثال خواستیم که جذر دوازده و نیم برآریم بعد تجنیس حاصل شد عدد کسور بیست و پنج آنرا در مخرج که دو است

ضرب کردیم پنجاه شد جذرش بتقریب گرفتیم هفت صحیح و یک جزاز پانزده برآمد این را بر دو قسمت نمودیم سه صحیح و هشت جزاز پانزده جذر تقریبی دوازده و نیم برآمد * **مثال دیگر** *

برای تجذیر بیست صحیح و سه ربع هشتاد و سه را در چهار زدیم شد ۳۳۲ جذرش بتقریب گرفتیم شد ۱۸ ۸/۳۷ * این را بر چهار قسمت کردیم برآمد جذر مطلوب ۴ ۴۱/۷۴ چهار صحیح و چهل و یک جزاز هفتاد و چهار * **ایضاً** * در تجذیر ۳/۱۱ * اول کسر را در مخرج زدیم شد ۳۳ جذر تقریبی آن گرفتیم شد ۵ ۳/۴ * این را سوی یازده که مخرج است نسبت کردیم شد ۱۴۹/۱۸۷ یکصد و چهل و نه جزاز یکصد و هشتاد و هفت * **اما برهان** * طریق اول آنست که مجنس مجذور در حقیقت حاصل ضرب کسر در مخرج است و مخرج حاصل ضرب واحد در مخرج است لهذا بحکم شکل الب ۲۲ از ۹ خزینه اول نسبت واحد سوی مجذور چون نسبت مخرج سوی مجنس باشد و نسبت جذر مخرج سوی جذر مجنس آن نسبت بسیط است که نسبت مخرج و مجنس یعنی نسبت واحد و مجذور مثنات آن است بحکم شکل له ۳۵ از ۹ خزینه اول و مطابق حد قسمت واجب است که نسبت جذر مجنس سوی جذر مخرج چون نسبت خارج قسمت اول بر دوم باشد سوی واحد و بعد عکس نسبت واحد سوی خارج قسمت جذر مجنس بر جذر مخرج چون نسبت جذر مخرج سوی جذر مجنس باشد پس نسبت واحد سوی این خارج قسمت نیز همان بسیط باشد که نسبت مخرج سوی مجنس یعنی نسبت واحد سوی مجذور مثنات آنست و بحکم شکل کا ۲۱ از ۹ خزینه اول نسبت واحد سوی مجذور نیز مثنات است از نسبت واحد سوی جذرش پس نسبت واحد سوی خارج قسمت مذکور چون نسبت واحد سوی جذر است پس جذر و خارج قسمت متساوی باشند و هو المطلوب

و برهان * طریق دوم آنست که حاصل ضرب صورت کسر یا مجنس در مخرج مساویست حاصل ضرب اصل کسر یا مختلط را در مربع مخرج چنانچه ظاهر است پس هرگاه مجنس را در مخرج ضرب کردند گویا اصل عدد را در مربع مخرج زدند از ین جهت بحکم تعریف ضرب نسبت واحد سوی مجذور مخرج چون نسبت اصل مجذور سوی حاصل ضرب مجنس در مخرج باشد و چون مجذورات متناسبه اند لهذا اجذار آنها نیز متناسبه باشد پس نسبت واحد که جذر واحد است سوی مخرج چون نسبت جذر مطلوب باشد سوی حاصل ضرب و بعد ابدال میشود نسبت واحد سوی جذر مطلوب چون نسبت مخرج سوی جذر حاصل ضرب و بعد عکس نسبت جذر حاصل ضرب سوی مخرج چون نسبت جذر مطلوب باشد سوی واحد و هرگاه جذر حاصل ضرب را

بر مخرج قسمت کنیم که منتهای عمل است بحکم حد قسمت می باشد نسبت جذر حاصل ضرب سوی مخرج چون نسبت این خارج قسمت اخیر سوی واحد و چون نسبت جذر مطلوب و خارج قسمت اخیر سوی واحد یک نسبت است لهذا جذر مطلوب و این خارج قسمت یک عدد باشند و همین مراد بود و بعد نظر درین دو برهان ثابت است که هر دو قاعده اعم و شامل اند مر منطق و اصم را ولیکن حین بودن منطق قاعده اولی اخف است و حین بودن اصم قاعده ثانی اشمل زیرا که اگر قاعده اول را در اصم جاری کنند بسا اوقات دو جذر تقریبی عمل رابعیه تر از تحقیق می سازند و غایت باریکی عمل تجذیر کسور غیر از حساب کسور عشراتی نمیشود ❊

❊❊ **انکشاف هشتم در تکعیب کسور** ❊❊ برای تکعیب کسور مثل تجذیر نیز دو طریق است اگر عدد کسور و مخرج منطق باشند کعب کسور را بر کعب مخرج قسمت کنند خارج قسمت کعب کسر باشد مثال برای تحصیل کعب ۱ ۳/۹ اول مجنس حاصل کردیم شد ۱۲ کعب این را که ۳ است بر کعب مخرج که ۲ است قسمت کردیم برآمد کعب مطلوب ۱/۲ مثال دیگر عدد مطلوب الکعب ۱۹/۲۷ مجنس ۲۱ ۳۱ کعب آن ۱۱ کعب مخرج ۳ خارج قسمت کعب مجنس بر کعب مخرج شد مطلوب ۳/۲ ایضا کسر مطلوب الکعب ۸/۲۷ چون کعب کسر اقل از کعب مخرج است لهذا اول را بدوم نسبت کردیم شد ۲/۳ و اگر یکی از کسر و مخرج یا هر دو اصم باشند درین صورت کسر یا مجنس را در مخرج ضرب کنند و از حاصل کعب تقریبی گیرند و آنرا بر مجذور کعب مخرج قسمت کنند خارج قسمت مطلوب باشد مثال عدد مطلوب الکعب ۳ ۱/۴ مجنس را ۱۳ است در مخرج زدیم شد ۱۸۱۶ کعب تقریبی این برآوردیم شد ۱۲ ۲۸/۶۹ این را بر مجذور کعب مخرج که ۴ است قسمت کردیم شد مطلوب ۳ ۴/۶۹ و تدقیق عمل کعب کسور نیز از کسر عشراتی میشود و برهان این عمل مثل برهان تجذیر کسور است هرگاه بجای نسبت مثنات نسبت مثلثه گیرند چنانچه بر آشنای فن پوشیده نیست ❊ **انکشاف نهم در تحویل کسور از مخرجی به مخرجی** ❊ یعنی دانستن مقدار کسری معین بجنس کسر دیگر مفروض و طریق عملش آنست که کسر معین را در مخرج محول الیه ضرب کنند و حاصل ضرب را بر مخرج کسر محول قسمت نمایند خارج قسمت مطلوب باشد مثال خواستیم که دو ثلث را بعشر محول گردانیم دو را در ده زدیم بیست شد آنرا بر ۳ که مخرج ثلث است بخشیدیم برآمد شش عشر و دو ثلث عشر ایضاً ۴/۵ را باجزای ۱۱ چهار را در یازده زدیم شد ۴۴ ❊ آنرا بر پنج بخشیدیم برآمد هشت جز از یازده و چهار خمس یک جز از همان اجزا ❊ حرز سیوم

در حساب کسور عشراتی مشتمل بر نه انکشاف ٭ انکشاف اول ٭ در تعریف و طریق رسم کسور عشراتی و تحویل جمیع کسور رسومی آن ٭ انکشاف دوم ٭ در جمع کسور عشراتی ٭ انکشاف سیوم ٭ در تفریق کسور عشراتی ٭ انکشاف چهارم ٭ در ضرب کسور عشراتی ٭ انکشاف پنجم ٭ در قسمت کسور عشراتی ٭ انکشاف ششم ٭ در تجذیر و تکعیب کسور عشراتی ٭ انکشاف هفتم ٭ در بیان لوگارتم و خواص آن ٭ انکشاف هشتم ٭ در طریق تحصیل لوگارتم کسور عشراتی و ترتیب جداول آن ٭ انکشاف نهم ٭ در استخراج اعمال از لوگارتم ٭

انکشاف اول ٭ در تعریف و طریق رسم کسور عشراتی و تحویل جمیع کسور رسومی آن باید دانست که حساب کسور عشراتی و قوانین آن وضع کرده اذکیاء فرنگ است و آنرا بزبان خود حساب ڈسیمل گویند بالجمله کسور عشراتی آنست که مخرجش ده باشد یا صد یا هزار و غیر ان از اعداد مفرده که صورت یک دارند و تعداد صفر مخرج بقدر تعداد مراتب کسر می باشد یعنی اگر کسر یک مرتبه بود مخرجش ده باشد و اگر دو مرتبه بود مخرجش صد و سه مرتبه را مخرج هزار و برین قیاس چنانچه ازین امثله واضح میشود ۵/۱۰ ۲/۱۰۰ ۲۵/۱۰۰ ۳۲۴/۱۰۰۰ و چون مطابق قاعده مذکوره مخرج هر کسر از مراتب کسر معلوم میشود لهذا مخرج عشراتی را که زیر کسر مرقوم شده است بتحریر در نمی آرند و فقط برقوم کسور قناعت می کنند و بر یسار کسر حرف همزه می نویسند برین نمط ۵ء ۷۵ء ٭ ۲۵ء ۴۲ء ٭ ۳۲۴۰ء ۳ء ٭ تا بتوسط همزه معلوم شود که انچه یمین آن از اعداد است کسر است و اگر با این کسر صحیح مختلط شود آنرا یسار همزه بنویسند انچنین ۱۲ء۵۲۴ چون دوازده بیسار همزه واقع است مفهوم میشود که صحیح باشد و پانصد و بیست و چهار که یمین او ست کسر باشند از هزار که بمراتب کسر سه صفر دارد و نیز پوشیده نماند که هرگاه بیمین کسری از کسور عشراتی صفر گذارند آن کسر در معنی خود مختلف نمیشود و اگر چه در صورت اختلاف می پذیرد چنانچه ۲۵ء و ۲۵۰ء و ۲۵۰۰ء ٭ این هر سه کسر یک چیز اند چه اول بیست و پنج جزء است از صد و آن لامحاله ربع باشد دوم دو صد و پنجاه جزء است از هزار که نیز ربع است و برین قیاس سیوم هم ربع است از ده هزار و اگر جانب یسار کسر یعنی مابین همزه و کسر صفر یا اصفار گذارند بیک صفر ده گان و بدو صفر صد گان کم میشود و علی القیاس چنانچه اگر برین کسر ۱ء که ده یک است یک صفر گذارند ۰۱ء صد یک میشود و اگر دو صفر گذارند ۰۰۱ء هزار یک میگردد و طریق تحویل هر کسور رسومی بکسر مطلوب آنست که صورت کسر مطلوب التحویل را بجائی بنویسند و آنرا بمنزله مقسوم قرار دهند و جانب یسار آن بفصل خط قوسی مخرج را بمنزله مقسوم علیه بنگارند و جانب یمین مقسوم

نقد ... و انگشت بیاض گذاشته خطی دیگر معکوس کشید یمین آن همزه بنویسند پس ملاحظه کنند
که مراتب مخرج مساوی مراتب کسر است یا زیاده اگر مساوی باشد یک صفر فقط
به یمین کسر گذارند تا کسر ده چند شود و اگر مراتب مخرج زاید باشد از مراتب کسر پس بقدر این
زیادتی صفر یا اصفار به یمین همزه گذارند و بزیادتی یک صفر انچه به یمین همزه گذاشته اند
به یمین کسر اصفار گذارند تا کسر صد چند یا هزار چند و غیر آن شود پس مبلغ کسور را بر مخرج
قسمت کنند و احادی که خارج قسمت حاصل شده باشد مثل قانون قسمت آنرا به یمین همزه یا صفر
همزه نویسند و اگر چیزی زیر خط عرضی باقی ماند بر یمین آن صفر گذارند این بقیه بعد گذاشتن صفر اگر به
مخرج قسمت شدن تواند قسمت کنند و احاد خارج قسمت را یمین انچه قبل همزه نوشته اند بنویسند
و اگر قسمت شدن نتواند یک صفر دیگر یمین آن بقیه و یک صفر انچه ما قبل همزه است گذاشته عمل قسمت جاری
سازند و بهمین نهج عمل کرده باشند تا در مرتبهٔ از مراتب زیر خط عرضی چیزی باقی نماند و
عددی که یمین همزه حاصل شده است کسر محول الیه حقیقی باشد و اگر سلسله قسمت تا مرتبه کثیر رود
و بقیه منتهی نشود در محول الیه اندکی تفاوت بود و هر چند که مراتب خارج قسمت زیاده تر باشد آن تفاوت
بغایت نامحسوس گردد پس اگر این بقیه در صورت از نصف مخرج مقسوم علیه زاید باشد بر اول مرتبهٔ
خارج قسمت یک عدد دیگر افزایند و الا هیچ نکه مبت بگذارند مثال خواستیم که یک ربع را تحول
بکسور عشراتی نمائیم چنانچه صفت کردیم کسر و مخرج را نوشتیم و چون کسر و مخرج یک یک مرتبه دارند

(۴) ۱۰ (۲۵ی
۸
۲۰
۲۰

لهذا فقط یمین کسر یک صفر گذاشتیم ده شد ده را بر چهار بخشیدیم دو برآمد
آنرا یمین همزه نوشتیم و زیر خط عرضی دو عدد باقی مانده بود
یمین آن یک صفر دیگر نوشتیم بیست شد و بیست بر چهار قسمت صحیح قبول می کنند که خارج قسمت آن

(۸) ۵۰ (۶۲۵ی
۴۸
۲۰
۱۶
۴۰

پنج است پنج را قبل دو نگاشتیم و بیست را از بیست کاستیم زیر خط عرضی
هیچ باقی نماند پس یمین همزه حاصل شد بیست و پنج جزا از صد که همان ربع است
مثال دیگر در تحویل پنج ثمن مطابق نوشته عمل کردیم حاصل شد محول الیه
حقیقی ششصد و بیست و پنج جزا از هزار و آن از هزار پنج ثمن است ؛ مثال دیگر ؛ کسر مطلوب التحویل
$\frac{13}{224}$ کسر و مخرج را بدستور معلوم نوشتیم چون مراتب مخرج از مراتب کسر یک مرتبه زاید است لهذا
به یمین همزه یک صفر گذاشتیم و یمین کسر دو صفر پس اکثر عددی از احاد طلبیدیم که چون آنرا در
دو صد و بیست و چهار ضرب کنیم از یک هزار و سه صد نقصان کردن ممکن باشد بدین صفت

پنج را یافتیم آنرا بعین صفر ہمزہ نوشتہ در مقسوم علیہ ضرب کردیم شد ١١٢٠ * این را زیر ١٣٠٠ نوشتہ کاستیم باقی ماند ١٨٠ برین باقی یک صفر دیگر افزودیم پس احاد دیگر طلبیدیم ہشت یافتیم آنرا بعین پنج گذاشتہ عمل سابق کردیم زیر خط عرضی ٨ باقی ماند برین ہشت یک صفر افزودیم ہشتاد شد و ہنوز کم از مقسوم علیہ ہست لہذا یک صفر دیگر افزودیم و قبل ہشت از سطر خارج نیز یک صفر وضع کردیم و احاد دیگر طلبیدیم سہ یافتیم بعد نقصان حاصل ضرب این زیر خط عرضی ١٢٨ ماند برین یک صفر افزوده عددی دیگر طلبیدیم پنج یافتیم بعد عمل با پنج زیر خط عرضی ماند ١٦٠ برین یک صفر افزوده

٢٢٤) ١٣٠٠ (٠٫٠٥٨٠٣٥٧
١١٢٠
١٨٠٠
١٧٩٢
٨٠٠
٦٧٢
١٢٨٠
١١٢٠
١٦٠٠
١٥٦٨
٣٢

عددی دیگر جستیم ہفت یافتیم بعد نقصان حاصل ضرب این زیر خط عرضی ماند ٣٢ چون نوبت کسور بہفت مرتبہ رسید بہمین قدر قناعت کردیم و زیر خط عرضی اخیر کہ ٣٢ ماندہ است کم تر از نصف مخرج است آنرا گذاشتیم شد حاصل کسر عشراتی محول الیہ پانصد و ہشتاد هزار و سہ صد و پنجاہ و ہفت جزاز ہزار ہزار و پوشیدہ نماند کہ مخرج ہر کسری کہ با سہ و ہفت نداخل دارد در تحویل آن سوی کسور عشراتی ہمیشہ کسر باقی می ماند و در غیر آن نہ *

انکشاف دوم * در جمع کسور عشراتی سطور مطلوب الجمع را متحاذیۃ المراتب بنویسند بنوعی کہ ابتدای تحاذی از مرتبہ ما قبل ہمزہ گیرند و مثل جمع صحاح بلا تفاوت جمع کنند و چون نوبت بجمع عدد مرتبۂ کہ متصل ہمزہ ہست رسد درینوقت ہر عددی کہ بہر عشرات در ذہن نگاہداشتہ باشند آنرا بعد ہمزہ نویسند و آن از قبیل صحاح باشد و تضعیف این کسور نیز مثل تضعیف صحیح نمایند چنانچہ ازین امثلہ واضح است

مثال جمع سطرین کسور فقط

٫٦٢١٠٩٥١
٫٧٣٢٢٤١٤٢٠
١٫٣٥٠٣٥٠٩٣

مثال جمع سطور کسور فقط

٫٨٦٨٩٠٢٧
٫٧٥٢٠٠٠٠
٫٩٢٥٦٢٠٠
٢٫٥٢٤٦٥٢٢٧

مثال جمع سطور مختلط

١١٢٥٠٫١٤٥١٢
٤٥٦١٠٠٥٢٠٠
١٨٦٩٢٢٨١٢٥
٠٫٩٦٧٤٤٧٨٣٧

مثال تضعیف مختلط

٩١١٢٥٦٨٦٤٢٩٢
٢٢٥٣٧٢٨٥٩٤

انکشاف سیوم در تفریق کسور عشراتی * این عمل نیز مثل عمل صحاح ہست و لیکن چون نقصان خصوصی کہ متصل ہمزہ است از محاذی آن ممکن نباشد یک عدد از صحیح کہ بعد ہمزہ ہست گرفتہ آنرا دہ ساختہ بر منقوص منہ افزودہ عمل تمام کنند و تنصیف این کسر نیز مثل تنصیف صحیح نمایند برین مثال

مثال تفریق مخلط

۲۴۶۰۱۹۸۰۰
۱۲۶۸۲۱۹۸۷
۱۱۶۱۹۷۸۱۳

مثال تفریق کسر از صحیح

۲۸۶۰۰۰۰۰۰۰
۶۰۱۰۱۱۱۴
۲۷۶۹۹۴۸۷۹۶

مثال تنصیف مخلط

۱۷۶۳۱۳۹۰۹۳
۸۶۶۵۶۹۰۴۶۵

* انکشاف چهارم در ضرب کسور عشراتی * مثل اصناف ضرب کسور عامه ضرب کسور عشراتی نیز پنج صنف میباشد یعنی کسر در صحیح مختلط در صحیح کسر در کسر کسر در مختلط مختلط در مختلط بالجمله در هر صنف از مضروب و مضروب فیه همزه را دور سازند و مثل انکه صحیح را در صحیح ضرب می کردند صورت مجموعی مضروب را در صورت مجموع مضروب فیه ضرب کنند تا عدد حاصل ضرب بعنوان معلوم پیدا گردد من بعد آن ملاحظه کنند که مراتب کسر هر یک از مضروبین چند است هر دو را جمع کنند و بقدر این مجموع از یمین حاصل ضرب بشمرند جائی که عدد منتهی شود یسار آن همزه نویسند و اگر مراتب سطر حاصل ضرب از مجموع دو مراتب کم باشد درینصورت بقدر این کمی بیسار حاصل ضرب صفر یا اصفار گذارند بعد از آن همزه نگارند تا صحیح و کسر حاصل ضرب معلوم شود و اگر در مضروبین کسر باشد و مضروب دیگر صحیح پس بنگرند که در مضروب صحیح در ابتدا صفر هست یا نه اگر نباشد تعداد کسر حاصل ضرب را مثل تعداد کسر مضروب گیرند و اگر در مضروب صحیح صفر یا اصفار باشد عدد اصفار را از عدد کسر مضروب کم کنند و بقدر باقی در حاصل ضرب کسر گیرند و اگر عدد کسر مضروب و عدد اصفار مضروب فیه برابر باشند درین هنگام برای اول مرتبه حاصل ضرب همزه نگارند و اگر مرتبه کسر مضروبین از مرتبه اصفار مضروب فیه صحیح کمتر باشد درینصورت بقدر تفاضل باول مرتبه حاصل ضرب صفر یا اصفار گذاشته همزه بنویسند و درین دو صورت اخیر حاصل ضرب صحیح می باشد مثال اول مضروب ۵۳۲۶ مضروب فیه ۲۱۶ حاصل ضرب هر دو شد ۲۹۲۰۰ و مجموع مراتب کسر مضروبین پنج است و مراتب حاصل ضرب چهار بهر کمی یک مرتبه بیسار این حاصل * یک صفر گذاشته همزه نوشتیم شد حاصل ضرب ۲۸۲۰۰ یعنی دو هزار و هشت صد و بیست جزا از صد هزار مثال دوم مضروب ۱۲۰۰۶۱۴۰ مضروب فیه ۲۸۰۲۶۷ بعد رفع همزه صورت مجموعی مضروبین را ضرب کردیم شد ۱۰۵۴۰۱۰۳۳۶ و همگی مراتب کسر مضروبین هفت است لهذا بعد مرتبه هفتم این حاصل ضرب همزه گذاشتیم شد مطلوب ۱۰۵۴۰۱۰۳۳۶ مثال سیوم مضروب ۳۲۶۲۰۹۴ مضروب فیه ۲۹۶ بعد رفع همزه

حاصل ضرب شد ۹۰۱۸۶۳۲ و چون درینجا فقط در یک جانب کسر هست و جانب دیگر
صحیح بلا صفر لهذا بقدر تعداد مراتب کسر یک جانب از اول حاصل ضرب شمرده همزه افزودیم
شد مطلوب ۹۰۱ء۸۶۳۲ مثال چهارم مضروب ۱۲ء۶۴۳ مضروب فیه ۲۰ء حاصل ضرب
۲۵۲۸۶ چون مراتب کسر سه است و صفر صحیح یک لهذا بعد مرتبه دوم حاصل همزه درآوردیم
شد ۲۵۲ء۸۶ مثال پنجم مضروب ۳ء۱۲ مضروب فیه ۴۰۰ء حاصل ضرب ۱۲۴۸ء چون عدد
صفر و کسر برابر بود لهذا یمین حاصل ضرب همزه درآوردیم مثال ششم مضروب ۵ء۴
مضروب فیه ۲۰۰۰ء حاصل ضرب ۱۰۸ چون مرتبه کسر یک و صفر سه است ازینجهت بقدر
تفاضل دو صفر با اول حاصل ضرب زیاده کرده همزه را نگاشتیم شد مطلوب ۱۰۸۰۰ء ✲

انکشاف پنجم در قسمت کسور عشراتی

✲ و آن مثل کسور عامه نیز هشت قسم است
بالجمله عمل آن است که بعد رفع همزه صورت مجموعی مقسوم را بر صورت مجموعی مقسوم علیه باید تا عمل صحاح قسمت
کنند و اگر متعذر باشد همچنانکه در عمل تحویل کسور به همین مقسوم اصفار زیاده کرده قسمت میکردند
قسمت کرده باشند اگر سلسله قسمت تمام شود دانند که قسمت حقیقی میسر گشت و اگر تمام نشود
تا هر حدی که خواسته باشند قسمت کنند پس آنچه خارج شود آنرا حصه غیر مشخص نام نهند
بعده ملاحظه کنند هر مرتبه که عمل قسمت بران تمام شده است تا بهر مقسوم چند مراتب است عدت
آن مراتب را ماخوذ اول نام نهند و آنچه مراتب کسرات مقسوم علیه است آنرا ماخوذ دوم خوانند
پس اگر ماخوذ اول زاید باشد از ماخوذ ثانی درینصورت بقدر فضل آن از ابتدا حصه غیر مشخص
بشمرند هر جا که منتهی شود دیسار آن همزه گذارند و اگر تعداد مراتب حصه غیر مشخص کمی کنند
بقدر این کمی بر یسارش صفر یا اصفار گذاشته همزه را بنویسند تا خارج قسمت مشخص بهم رسد
و اگر ماخوذین برابر باشند درینصورت بر یمین حصه غیر مشخص همزه گذارند و درین هنگام خارج
قسمت صحیح باشد و اگر ماخوذ اول کمتر باشد از ماخوذ دوم درینصورت بعدت تفاضل
بیمین خارج قسمت صفر گذاشته همزه نویسند تا خارج قسمت از قبیل صحاح حاصل شود
مثال اول مقسوم ۱۰۵۴ء۰۱۰۳۳۶ مقسوم علیه ۷۵ء۲۸ چون فضل مراتب کسر مقسوم بر مراتب
کسر مقسوم علیه چهار است لهذا بعد مرتبه چهارم خارج قسمت همزه را داخل کردیم شد
خارج قسمت ۱۴ء۰۰۱۲ مثال دوم مقسوم ء۶۰۶۶۴۸ مقسوم علیه ۱۹۳ء۲ چون در
خارج قسمت سه مرتبه است و تفاضل مراتب کسر مقسوم بر کسر مقسوم علیه پنج است لهذا در یسار خارج

قسمت دو صفر که فضل پنج مرتبه است بسار خارج قسمت گذاشته علامت همزه کردیم بدین صورت
۲۱۴ . . . و مثال سیوم مقسوم ۲۳۴۰۰ ۴ مقسوم علیه ۲۳ ۴ ۲ ۲ و چون در اینجا
تفاضل عدد کسرین نیست لهذا یمین خارج قسمت را معلم بهمزه کردیم شد ۱۸۲۵ ۰ ۰
مثال چهارم مقسوم ۲۱۲ ۱۷۹ ۸ مقسوم علیه ۱۷۳ ۰ و چون در اینجا فضل مراتب کسر مقسوم
علیه است بر مراتب کسر مقسوم علیه بیک مرتبه لهذا بر یمین خارج قسمت یک صفر گذاشته
همزه را نوشتیم اینچنین ۰ ۰ ۷ ۳ ۲ و واضح باد که مستر جارج فرانسس برون صاحب در
رساله مولفه خود فقط ضابطه مثال اول هر یک از ضرب و قسمت را کلیه قرار داده اند و حال
آنکه در امثله باقیه آن ضابطه را مدخلی نیست و چون حین عمل بهر یک اقسام ضرب و قسمت
احتیاج می افتد از ین مراتب نمود و افر بهر جمیع شقوق عقلیه ضابطه منضبط شده درین سواد مندرج
گشت ✻✻ انکشاف ششم در تجذیر و تکعیب کسور عشراتی ✻✻

اول عدد مفروض را بلا نقطه بنویسند و فوق مرتبه احاد صحاح عدد باشد خواه صفر علامتی
بگذارند و آنرا علامت و سطی نام نهند پس بمراتب یسار این علامت که اعداد صحاح است
بفر و گذاشت یک یک مرتبه علامتها کنند اگر جذر مطلوب باشد و بفر و گذاشت دو دو مرتبه اگر کعب
مقصود بود و همچنین جانب مراتب یمین علامت وسطی که اعداد کسور است بترک یکیک مرتبه یا دو
دو مرتبه علامات گذارند و علامت وسطی را مع علامات یسارش بعلامات صحاح نام زد
کنند و باقی را علامات کسور خوانند و از علامات اخیره عمل تجذیر و تکعیب همچنانکه در
حساب صحاح دانسته بلا تفاوت شروع کنند تا نوبت بمرتبه رسد که محاذی علامت اول
است اگر درین وقت چیزی زیر خط عرضی باقی نماند عدد منطق باشد و اگر چیزی باقی مانده بیمین
اصل عدد چندانکه خواسته باشند صفرها گذارند و بالای این اصفار نیز بترک یک یک
مرتبه یا دو دو مرتبه علامات گذارند و عمل کرده باشند تا هر حدی که خواهند هر چند که بسلسله
نزولی زیاده تر روند عمل بادیک تر باشد پس انچه فوق عدد جذر یا کعب بر آمده باشد
آنرا جای دیگر نویسند و بقدر علامات صحاح از مرتبه اخیرش بشمرند انجا که منتهی شود بیمین
آن همزه گذارند یا از مرتبه اول بعدد علامات کسور شمرده یسار آن همزه نویسند تا جذر یا
کعب مشخص معلوم گردد و هرگاه عدد مطلوب الضلع فقط کسر باشد ابتدای علامت از
محاذی همزه شروع کنند و متتالیاً جانب یمین روند و علامتی که محاذی همزه واقع شود

بمنزله علامت وسطی باشد و دیگر بمنزله علامات کسر و درینصورت از ابتدای جذر یا کعب بقدر علامات کسر بشمارند و بعد آن همزه گذارند و اگر عدد علامات زاید باشد درین صورت بقدر زیادتی صفر یا اصفار لیسار جذر یا کعب افزوده همزه نویسند تا مطلوب فراهم آید و برای توضیح دو مثال جذر و دو مثال کعب آورده می شود

مثال استخراج جذر کسور عشراتی مختلط با صحیح	مثال استخراج جذر کسور عشراتی فقط
مجذور ۱۲۰۵۶۱۳۰۳۶۴	مجذور ۰۹۳۷۶۵۰۰۰۰۰
صورت عمل	صورت عمل
۲ ۲ ۴ ، ۳ ۱۲۰۵۶۱۳۰۳۶۴ ۹ ۳ ۳۲۰ ۳۱۰ ۲۸۱۶ ۲۹ ۲۹۰۳۶ ۲۴۱۷ ۱۴۱۷۶۴ ۸۲ ۷۰۸ ۷۰۸۴ ۷۰۴ ۶۵ ۳	۱ ۲ ۶ : ۳ . ۰۹۳۷۶۰۰۰۰۰ ۹ ۳۶۳۶ ۱۲۹ ۱۲۲۴ ۶۰۶ ۶۱۲۴۱ ۴۲۰۹ ۶۱۲۴۱ ۶۱۲۲ ۶۰۶ ۶۰ ۳

چون علامت صحیح درینجا یکیست لهذا قبل مرتبه اخیر همزه گذاشتیم شد جذر مطلوب اینچنین
۳،۰۴۴۲

چون تعداد علامات کسور درینجا پنج است و مراتب جذر ... پنج لهذا یسار جذر همزه گذاشتیم شد مطلوب اینچنین
،۳۰۶۲۱

مثال کعب کسر فقط ۰٬۰۰۰۰۰۲۷۴۴

۲	۷	۴	۴
۱			
۱			
۱	۷	۴	۴
۱			
۳			
	۳		
	۴	۳	۶
۱			
۲			
۳			
		۳	۴

چون تعداد علامات کسور چهار است و مراتب کعب دو لهذا به پیش کعب جامع دو صفر افزوده بهمزه نوشتیم شد کعب مطلوب ۰٬۰۱۴

مثال کعب مختلط ۶۹٬۹۳۴۵۲۸

	۴			!			۲
۶	۹	۹،	۳	۴	۵	۲	۸
۶	۴						
	۵						
	۴	۹	۲	۱			
	۱	۰	۱	۳			
	۱	۰	۱	۳	۵	۲	۸
۱	۶						
۴	۸						
	۴	۸					
	۴	۹	۲	۱			
	۵	۰	۳	۳			
		۵	۰	۴	۳		
		۵	۰	۶	۷	۶	۴
	۴						
	۸						
!	۳						
		۱	۲	۱			
		۱	۲	۳			
		۱	۲	۳			
				۱	۲	۳	۴

چون علامت کسر دو است لهذا بعد مرتبه دوم کعب بهمزه افزودیم شد مطلوب ۴٬۱۲

* انکشاف هفتم در بیان لوگارثم و خواص آن *

این طریقه نیز از مخترعات بعض از کیاء حکمای فرنگ است که برای سهولت محاسبه و دشوار قوانین آن مقرر فرموده است باید دانست که لفظ لوگارثم بالام مفتوح و واو ساکن مجهول و گاف فارسی مکسور با ظهار الف و سکون رای مهمله و فتح ثای مثلثه در اصل لغت یونانی است و معنی آن اعداد مسلسل است و در اصطلاح محاسبان عبارتست از اعداد سلسله تضاعیف متوالیه که مقابل سلسله اعداد متناسبه واقع باشند و اعدادی را که در سلسله تناسب واقع است اصول خوانند چنانچه سلسله تضاعیف از صفر و دو و سلسله تناسب از یک و سه بر سبیل توالی متصاعداً می نگاریم چنین می شود

۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۴	۲	۰
۵۹۰۴۹	۱۹۶۸۳	۶۵۶۱	۲۱۸۷	۷۲۹	۲۴۳	۸۱	۲۷	۹	۳	۱

و این هر دو سلسله را حدی نیست پس لوگارثم هر اصلی از سلسله متناسبه چیزی است که محاذی آن از سلسله تضاعیف جانب فوق افتاده است مثلاً لوگارثم یک صفر است و لوگارثم سه دو

ولوگارثم نه چهار و برین قیاس و این سلسلها را چند خواص است اول اینکه مجموع لوگارثم
هر دو عدد از سلسله متناسب مساوی می باشد لوگارثم حاصل ضرب آن هر دو
عدد را مثلا مجموع لوگارثم نه و دو صد و چهل و سه که چهارده است مساویست لوگارثم دو
هزار و یکصد و هشتاد و هفت را که حاصل ضرب نه و دو صد و چهل و سه است
دوم اینکه دو چند لوگارثم هر عدد مساوی می باشد لوگارثم مربع آن عدد را
مثلا دو چند لوگارثم بیست و هفت که دوازده است مساویست مربع بیست و
هفت را که هفتصد و بیست و نه است سیوم اینکه سه چند لوگارثم هر عدد مثل
لوگارثم مکعب آن عدد می باشد چنانچه سه چند لوگارثم بیست و هفت که
هجده است برابر لوگارثم نوزده هزار و ششصد و هشتاد و سه است
که مکعب بیست و هفت است و همچنین حاصل ضرب لوگارثم هر عدد در عدد دیگر
مفروض مساوی می باشد لوگارثم آن عدد را که حاصل شود از ضرب اصل عدد در
نفس خود بشمار عددی که از عدد مفروض بواحد کم باشد چنانچه لوگارثم نه را که
چهار است در پنج ضرب کنیم بیست حاصل مساویست لوگارثم پنجاه و نه هزار و
چهل و نه را که حاصل شده است از ضرب نه در نفس خود چهار بار که از پنج بمفروض بواحد
ناقص است چهارم اینکه فضل لوگارثم عددی بر لوگارثم عددی دیگر مساوی می باشد لوگارثم خارج
قسمت عدد اول را بر عدد دوم مثلا فضل لوگارثم دو صد و چهل و سه بر لوگارثم نه که شش است اوّل
و آن مساویست لوگارثم بیست و هفت را که خارج قسمت دو صد و چهل و سه بر نه است پنجم
اینکه نصف لوگارثم هر عددی مساوی می باشد لوگارثم جذر آن عدد را چنانچه نصف
لوگارثم هفتصد و بیست و نه که شش است مساویست لوگارثم بیست و هفت را که جذر هفتصد و
بیست و نه است ششم اینکه حصه سیوم لوگارثم عدد مساوی لوگارثم کعب آن می باشد چنانچه
حصه سیوم لوگارثم هفتصد و بیست و نه که چهار است مساوی لوگارثم نه است که کعب هفتصد و بیست
و نه است و برین قیاس هر حصه لوگارثم عدد مساوی لوگارثم جزو منازل آن عدد می باشد و واضح باد
که سلسله لوگارثم از صفر و هر عددی که باشد حکم آن واحد بود و همچنین سلسله متناسبه از
واحد و هر عدد دیگر باشد خاصیت خود را نمی گذارد ولیکن بهر استخراج اعمال سلسله
لوگارثم را از صفر و واحد آغاز می کنند زیرا که از همه سلسلات نهایت مختصرتر است و سلسله

اصل اعداد را بر واحد و ده و صد و هزار و غیره که مخارج کسور عشراتی اند مبتنی می دارند چرا که
مدار محاسبه بر کسر عشراتی است تا میان هر دو سلسله مناسبتی حاصل باشد بر این صورت

۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
1	10	100	1000	10000	100000	1000000	10000000	100000000	1000000000	10000000000

و نیز بدانند که هر عددی که میان دو اصل واقع شود لوکارثمش اکثر از لوکارثم اصل مقدم باشد
و اقل از لوکارثم اصل موخر یعنی لوکارثمات دو تا نه اکثر از صفر و کمتر از یک خواهد بود و لوکارثمات
یازده تا نود و نه اکثر از یک و کم از دو و برین قیاس در دیگر اصول و لوکارثم هر صحیح و کسور با رقام
کسور عشراتی نوشته میشود * *

انکشاف هشتم در طریق تحصیل لوکارثم بکسور عشراتی و ترتیب جداول آن

* * باید دانست که طریق استخراج لوکارثم اصعب ترین طرق
است لهذا در اکثر کتب انگریزی که مبتنی بر اعمال اند فقط بر جداول لوکارثم که منقول از موجدش هست قناعت
کرده اند و طریق پیدا ساختن آن ترک نموده اند و چون ابتنای کتاب هذا بر اصول ست از اغماض
آن عقل رخصت نداد و قبل ایراد جداول تقدیمش متحتم نمود اکنون گوئیم که هر دو عدد که لوکارثم
آنها معلوم باشد باعانت آن لوکارثم اعدادی که در وسط آنها واقع است معلوم توان
کرد چنانچه لوکارثم یک که صفر و لوکارثم ده که یک معلوم است لوکارثم پنج مثلاً که میان یک
و ده واقع است بدین عنوان معلوم کنند که اول جدولی کشند که عرض آن منقسم به شش قسم بود
بنوعی که عرض قسم اول و دوم یک یک اصبع بود و عرض قسم سیوم سه اصبع و عرض قسم چهارم
و پنجم دو دو اصبع و طول آن منقسم باشد باقسام صغار کثیره چندانکه ارقام عددی را گنجایش
دارد و بر پیشانی هر بیوت این عبارت بنویسند * ۱ * علامت اعداد * ۲ * علامت مضروبین
* ۳ * حاصل ضرب * ۴ * جذر حاصل ضرب * ۵ * لوکارثم جذر پس در بیوت قسم اول حروف ابجد
متتالیاً بنویسند و در ملتقای خانه الف ابجدی و علامت مضروبین رقم یک بنویسند
و در ملتقای خانه با و علامت مذکوره رقم ده بنویسند و در بیت حاصل ضرب و
بیت جذر که محاذی الف و با افتاده است فقط نقاط مسلسل گذارند تا معلوم
باشد که این هر چهار بیوت معطل اند و در خانه لوکارثم هفت صفر گذاشته
هر دو بنویسند و محاذی لوکارثم یک بعد هر دو صفر گذارند و بعد هر دو لوکارثم ده رقم یک
بنویسند و فایده گذاشتن هفت صفر آنست که چون عادت استخراج لوکارثم اکثر

و تفاوت بهفت مرتبه نزولی ست تا بدین عدد مراتب کسور مشخص نشود الا انه کم و زیاده نیز توان نوشت پس بدانند که الف مکتوبی عبارت از یک است و ب عبارت از ده پس آ و ب را در خانه جذور بین محاذی ح نوشته با یکدیگر ضرب کنیم و حاصل را محاذی ح در خانه حاصل ضرب نویسیم بعده جذر این حاصل بر آورده در بیت جذر ثبت نمائیم و چون در خواص دو سلسله تضعیف و تناسب معلوم شد که نصف لوکارثم هر عدد مساوی لوکارثم جذر آن می باشد لهذا لوکارثم این جذر نصف لوکارثم مسطح آ ب یعنی ب خواهد بود پس نصف آنرا محاذی بیت لوکارثم جذر نوشتیم بعده گوئیم که لوکارثم پنج که مطلوب است میان لوکارثم ب و ح واقع است پس ب و ح را باهم ضرب کنیم و حاصل ضرب را محاذی ح نوشته جذر آنرا موسوم به د سازیم و چون سابق معلوم شد که مجموع لوکارثم هر دو عدد مساوی لوکارثم حاصل ضرب آنها می باشد لهذا مجموع لوکارثم ب و ح که * ۱،۲۵ * است لوکارثم حاصل ضرب باشد و نصف این یعنی ۰،۷۵ لوکارثم جذر این حاصل ضرب باشد که د است و د قریب پنج رسید که یکسر ششش زاید است و ح از پنج کم است لهذا ح و د را با یکدیگر ضرب کردیم و جذرش را بر آورده ه نام نهادیم و بر قیاس گذشته نصف مجموع دو لوکارثم ح و د لوکارثم ه باشد و ه بجانب نزول به پنج زیاده تر قریب شد و همین سان قریب ترین دو جذر را به پنج که یکی در طرف زیادتی باشد و دوم در طرف نقصان با یکدیگر ضرب کرده جذرش استخراج کرده باشند و بازای این جذر لوکارثم بقانون معلوم گرفته باشند و بدین عمل جذری از اجذار متوالیه بغایت قریب تر میشود بعد یکه لوکارثم آن مطلوب ست بحدی که تا مرتبه کسور مطلوبه تفاوت محسوس نمی گردد پس لوکارثم همین جذر اخیر لوکارثم عدد مطلوب میباشد چنانچه در جدول مثال جذر اخیر این عدد ست ۴،۹۹۹۹۹۹۹ و از پنج آنچنان قریب تر است که تفاوتی محسوس ندارد یعنی یک جزو واحد که بر صد هزار هزار اجزا منقسم باشد کم است و لوکارثم این عدد بعینه لوکارثم پنج است بلا تفاوت بمرتبه سباعی نزولی چه از صورت جدول عمل ظاهر ست که ت از پنج اندکی زاید ست و لوکارثم آن این رقم ست ۰،۶۹۸۹۷۰۰ و خ از پنج بتفاوتی اندک ناقص ست و لوکارثم آن اینست ۰،۶۹۸۹۷۰۳ و ظاهر ست که لوکارثم پنج از لوکارثم ت کم خواهد بود و از لوکارثم خ زاید نتیجه تفاوت میان این دو لوکارثم و بد و جزا از صد هزار هزار ست لهذا خواه از اول یک جزو کم کنند یا بر دوم یک جزو افزایند تا لوکارثم پنج این عدد حاصل آید ۰،۶۹۸۹۷۰۰ که بعینه لوکارثم ت است

جدول استخراج لوگارثم پنج بر سبیل تمثیل

[illegible]	[illegible]	حاصل ضرب	جذر حاصل ضرب	لوگارثم جذر
ا	١	٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠٠٠	٠٫٠٠٠٠٠٠٠٠
ب	١٠	٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠	٠٠٠٠٠٠٠٠	١٫٠٠٠٠٠٠٠٠
ج	اب	١٠٫	٣٫١٦٢٢٧٧٠	٠٫٥٠٠٠٠٠٠٠
د	بج	٣١٫٦٢٢٧٧	٥٫٦٢٣٣٤١١٠	٠٫٧٥٠٠٠٠٠٠
ه	جد	١٧٫٧٨٢٧٨٣٠٢٦٦٨٤٧	٤٫٢١٦٩٦٤٠	٠٫٦٢٥٠٠٠٠٠
و	ده	٢٣٫٧١٣٧٢١٧٤٤٢٠٤	٤٫٨٦٩٦٧٤٠	٠٫٦٨٧٥٠٠٠٠
ز	دو	٢٧٫٣٨٤١٧٨٣٣٨٠١٤	٥٫٢٣٢٩٨٩٠	٠٫٧١٨٧٥٠٠
ح	وز	٢٥٫٤٨٢٩٥٤٧٥٥٩٦	٤٫٩٥٠٨٠٦٤٠	٠٫٧٠٣١٢٥٠
ط	زح	٢٤٫٥٠٨٢٢٢٦١١١٣٦	٤٫٩٥٠٨٠٦٧٠	٠٫٦٩٥٣١٢٥
ی	حط	٢٥٫٠٢٨٦٣٩٥٣٢٢٨٨	٥٫٠٠٢٨٦٣٠	٠٫٦٩٩٢١٨٧
ک	طی	٢٤٫٨٠٤٥٣٩٩٤٥٨٢١	٤٫٩٨٠٤١٥٠	٠٫٦٩٧٢٦٥٦
ل	یک	٢٤٫٩١٦٣٣٣٩٢٨١٤٥	٤٫٩٩١٦٢٦٠	٠٫٦٩٨٢٤٢٢
م	کل	٢٤٫٩٧٢٤٢١٠٢٥٣٤٨	٤٫٩٩٧٢٤١٠	٠٫٦٩٨٧٣٠٤
ن	لم	٢٥٫٠٠٠٥١٢١٣٩٨٣	٥٫٠٠٠٠٥١٠	٠٫٦٩٨٩٧٤٦
س	من	٢٤٫٩٨٦٤٥٩٠٨٥٩٢٩١	٤٫٩٩٨٦٥٦٠	٠٫٦٩٨٨٥٢٥
ع	نس	٢٤٫٩٩٣٥٠٣٤٩٣١٤٦	٤٫٩٩٩٣٥٣٠	٠٫٦٩٨٩١٣٥
ف	سع	٢٤٫٩٩٧٠١٩٩٦٧٠٠٣	٤٫٩٩٩٧٠٢٠	٠٫٦٩٨٩٤٤١
ص	عف	٢٤٫٩٩٨٧٦٤٩٨٤٨٠٢	٤٫٩٩٩٨٧٦٠	٠٫٦٩٨٩٥٩٣
ق	فص	٢٤٫٩٩٩٦٣٤٩٩٣٦٧٦	٤٫٩٩٩٩٦٣٠	٠٫٦٩٨٩٦٧٤
ر	صق	٢٥٫٠٠٠٠٦٩٩٩٨١١٣	٥٫٠٠٠٠٠٧٠	٠٫٦٩٨٩٧١٠
ش	قر	٢٤٫٩٩٨٤٩٩٩٩٧٣١	٤٫٩٩٩٩٨٤٠	٠٫٦٩٨٩٦٩٢
ت	رش	٢٤٫٩٩٩٩٥٤٩٩٩٨٨٨	٤٫٩٩٩٩٩٥٠	٠٫٦٩٨٩٧٠١
ث	شت	٢٥٫٠٠٠٠٠٩٩٩٩٩٦٥	٥٫٠٠٠٠٠١٢	٠٫٦٩٨٩٧٠٥
خ	تث	٢٤٫٩٩٩٩٨٩٩٩٩٩٤	٤٫٩٩٩٩٩٨١	٠٫٦٩٨٩٧٠٣
ذ	ثخ	٢٤٫٩٩٩٩٩٦٤٩٩٩٧٧٢	٤٫٩٩٩٩٩٩٩	٠٫٦٩٨٩٧٠٤

و چون لوکارثم پنج معلوم شد از ان لوکارثم دو و چهار و هشت خود معلوم می شود زیرا که خارج
قسمت ده بر پنج دو است پس فضل لوکارثم ده بر لوکارثم پنج که ۰٫۳۰۱۰۲۹۶
است لوکارثم دو باشد بحکم خاصه چهارم و دو چند لوکارثم دو لوکارثم چهار باشد
که مجذور دو است بحکم خاصه دوم اینچنین ۰٫۶۰۲۰۵۹۲ و مجموع لوکارثم دو و چهار
لوکارثم هشت باشد بحکم خاصه اول برین نمط ۰٫۹۰۳۰۸۸۸ و همچنانکه از لوکارثم یک و ده
لوکارثم پنج بر آورده بودند از عمل جدول بر ان طرز لوکارثم سه معلوم کنند از
لوکارثم دو و چهار و هرگاه لوکارثم سه معلوم شد مجموع لوکارثم دو و سه لوکارثم
شش باشد و دو چند لوکارثم سه لوکارثم نه بود بعده لوکارثم هفت را از لوکارثم
شش و هشت بعمل جدول بر آرند و مجموع لوکارثم شش و دو لوکارثم دوازده باشد
و از لوکارثم ده و دوازده لوکارثم یازده بعمل جدول بر آرند و همین سان بهر استخراج لوکارثم
اعداد متوالیه عمل کرده باشند یعنی هر عددی که از جمیع اعداد ماقبل خود تباین دارد
لوکارثم آنرا از لوکارثم طرفین ان بعمل جدول بر آرند و عددی که بنسبت
عدد خود متداخل بود لوکارثمش را بضم لوکارثم دو جز متداخل حاصل کنند
بلکه لوکارثم عددی را که مخلوط با کسور باشد نیز بهمین عنوان از لوکارثم دو طرف
صحیح آن بر آرند و باید دانست که بیشتر اهل تصانیف کتب انگریزی
لوکارثم اعداد تا نهصد و نود و نه صحاح به پنج مرتبه کسور عشراتی در جدول
ثبت کرده اند و بعضی باریک بینان احاد کسور عشراتی را نیز با صحاح ضم کرده
لوکارثم مختلط هم در جدول آورده اند الا آن کسور را با عدادی که ماتحت صد
است ضم نکرده اند بدین علت که ماهر فن با دنی تامل از همین جدول استنباط
آن میتواند کرد و ما برای سهولت طالبان آن کسور را در تحت صد نیز ضم
کردیم تا وقت استخراج عمل تردد رو ندهد و بتقلید قدما مراتب کسور لوکارثم
بر پنج مرتبه نهادیم و در جداول بیشتر کتب عدد صحیح لوکارثم را تحریر در نمی
آرند که آن خود معلوم می باشد از تعداد مراتب اصل عدد اما عدم ترک
مستحسن نیست و طریق اخذ لوکارثم از جدول آنست که عدد صحیح را از همین جدول طلبند و کسر عشراتی را از فوق آن پس
آنچه در مدخل جدول محاذی صحیح و کسر مفروض بود لوکارثم مطلوب باشد و جدول اول لوکارثم اینست

جدول لوگارتم اعداد صحیحه مختلطه باحاد کسور عشرانی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱	۰٫۰۰۰۰۰	۰٫۰۴۱۳۹	۰٫۰۷۹۱۸	۰٫۱۱۳۹۴	۰٫۱۴۶۱۳	۰٫۱۷۶۰۹	۰٫۲۰۴۱۲	۰٫۲۳۰۴۵	۰٫۲۵۵۲۷	۰٫۲۷۸۷۵
۲	۳۰۱۰۳	۳۲۲۲۲	۳۴۲۴۲	۳۶۱۷۳	۳۸۰۲۱	۳۹۷۹۴	۴۱۴۹۷	۴۳۱۳۶	۴۴۷۱۶	۴۶۲۴۰
۳	۴۷۷۱۲	۴۹۱۳۶	۵۰۵۱۵	۵۱۸۵۱	۵۳۱۴۸	۵۴۴۰۷	۵۵۶۳۰	۵۶۸۲۰	۵۷۹۷۸	۵۹۱۰۶
۴	۶۰۲۰۶	۶۱۲۷۸	۶۲۳۲۵	۶۳۳۴۷	۶۴۳۴۵	۶۵۳۲۱	۶۶۲۷۶	۶۷۲۱۰	۶۸۱۲۴	۶۹۰۳۰
۵	۶۹۸۹۷	۷۰۷۵۷	۷۱۶۰۰	۷۲۴۲۸	۷۳۲۳۹	۷۴۰۳۶	۷۴۸۱۹	۷۵۵۸۷	۷۶۳۴۳	۷۷۰۸۵
۶	۷۷۸۱۵	۷۸۵۳۳	۷۹۲۳۹	۷۹۹۳۴	۸۰۶۱۸	۸۱۲۹۱	۸۱۹۵۴	۸۲۶۰۷	۸۳۲۵۱	۸۳۸۸۵
۷	۸۴۵۱۰	۸۵۱۲۳	۸۵۷۳۳	۸۶۳۳۲	۸۶۹۲۳	۸۷۵۰۶	۸۸۰۸۱	۸۸۶۴۹	۸۹۲۰۹	۸۹۷۶۳
۸	۹۰۳۰۹	۹۰۸۴۸	۹۱۳۸۱	۹۱۹۰۸	۹۲۴۲۸	۹۲۹۴۲	۹۳۴۵۰	۹۳۹۵۲	۹۴۴۴۸	۹۴۹۳۹
۹	۰٫۹۵۴۲۴	۰٫۹۵۹۰۴	۰٫۹۶۳۷۹	۰٫۹۶۸۴۸	۰٫۹۷۳۱۳	۰٫۹۷۷۷۲	۰٫۹۸۲۲۷	۰٫۹۸۶۷۷	۰٫۹۹۱۲۳	۰٫۹۹۵۶۴
۱۰	۱٫۰۰۰۰۰	۱٫۰۰۴۳۲	۱٫۰۰۸۶۰	۱٫۰۱۲۸۴	۱٫۰۱۷۰۳	۱٫۰۲۱۱۹	۱٫۰۲۵۳۰	۱٫۰۲۹۳۸	۱٫۰۳۳۴۲	۱٫۰۳۷۴۳
۱۱	۰۴۱۳۹	۰۴۵۳۱	۰۴۹۲۲	۰۵۳۰۸	۰۵۶۹۰	۰۶۰۶۹	۰۶۴۴۷	۰۶۸۱۸	۰۷۱۸۸	۷۵۵۵
۱۲	۰۷۹۱۸	۰۸۲۶۸	۰۸۶۳۶	۰۸۹۹۰	۰۹۳۴۲	۰۹۶۹۱	۱۰۰۳۷	۱۰۳۸۰	۱۰۷۲۱	۱۱۰۵۹
۱۳	۱۱۳۹۴	۱۱۷۲۷	۱۲۰۵۷	۱۲۳۸۵	۱۲۷۱۰	۱۳۰۳۳	۱۳۳۵۴	۱۳۶۷۲	۱۳۹۸۸	۱۴۳۰۱
۱۴	۱۴۶۱۳	۱۴۹۲۲	۱۵۲۲۹	۱۵۵۳۴	۱۵۸۳۷	۱۶۱۳۷	۱۶۴۳۵	۱۶۷۳۲	۱۷۰۲۶	۱۷۳۱۹
۱۵	۱۷۶۰۹	۱۷۸۹۸	۱۸۱۸۴	۱۸۴۶۹	۱۸۷۵۲	۱۹۰۳۳	۱۹۳۱۲	۱۹۵۹۰	۱۹۸۶۶	۲۰۱۴۰
۱۶	۲۰۴۱۲	۲۰۶۸۳	۲۰۹۵۱	۲۱۲۱۹	۲۱۴۸۴	۲۱۷۴۸	۲۲۰۱۱	۲۲۲۷۲	۲۲۵۳۱	۲۲۷۸۹
۱۷	۲۳۰۴۵	۲۳۳۰۰	۲۳۵۵۳	۲۳۸۰۵	۲۴۰۵۵	۲۴۳۰۴	۲۴۵۵۱	۲۴۷۹۷	۲۵۰۴۲	۲۵۲۸۵
۱۸	۲۵۵۲۷	۲۵۷۶۸	۲۶۰۰۷	۲۶۲۴۵	۲۶۴۸۲	۲۶۷۱۷	۲۶۹۵۱	۲۷۱۸۴	۲۷۴۱۶	۲۷۶۴۶
۱۹	۲۷۸۷۵	۲۸۱۰۳	۲۸۳۳۰	۲۸۵۵۶	۲۸۷۸۰	۲۹۰۰۳	۲۹۲۲۶	۲۹۴۴۷	۲۹۶۶۶	۲۹۸۸۵
۲۰	۳۰۱۰۳	۳۰۳۲۰	۳۰۵۳۵	۳۰۷۵۰	۳۰۹۶۳	۳۱۱۷۵	۳۱۳۸۷	۳۱۵۹۷	۳۱۸۰۶	۳۲۰۱۵
۲۱	۳۲۲۲۲	۳۲۴۲۸	۳۲۶۳۳	۳۲۸۳۸	۳۳۰۴۱	۳۳۲۴۴	۳۳۴۴۵	۳۳۶۴۶	۳۳۸۴۶	۳۴۰۴۴
۲۲	۳۴۲۴۲	۳۴۴۳۹	۳۴۶۳۵	۳۴۸۳۰	۳۵۰۲۵	۳۵۲۱۸	۳۵۴۱۱	۳۵۶۰۳	۳۵۷۹۳	۳۵۹۸۳
۲۳	۳۶۱۷۳	۳۶۳۶۱	۳۶۵۴۹	۳۶۷۳۶	۳۶۹۲۲	۳۷۱۰۷	۳۷۲۹۱	۳۷۴۷۵	۳۷۶۵۸	۳۷۸۴۰
۲۴	۳۸۰۲۱	۳۸۲۰۲	۳۸۳۸۱	۳۸۵۶۱	۳۸۷۳۹	۳۸۹۱۷	۳۹۰۹۴	۳۹۲۷۰	۳۹۴۴۵	۳۹۶۲۰
۲۵	۳۹۷۹۴	۳۹۹۶۷	۴۰۱۴۰	۴۰۳۱۲	۴۰۴۸۳	۴۰۶۵۴	۴۰۸۲۲	۴۰۹۹۳	۴۱۱۶۲	۴۱۳۳۰
۲۶	۴۱۴۹۷	۴۱۶۶۴	۴۱۸۳۰	۴۱۹۹۶	۴۲۱۶۰	۴۲۳۲۵	۴۲۴۸۸	۴۲۶۵۱	۴۲۸۱۳	۴۲۹۷۵
۲۷	۴۳۱۳۶	۴۳۲۹۷	۴۳۴۵۷	۴۳۶۱۶	۴۳۷۷۵	۴۳۹۳۳	۴۴۰۹۱	۴۴۲۴۸	۴۴۴۰۴	۴۴۵۶۰
۲۸	۴۴۷۱۶	۴۴۸۷۱	۴۵۰۲۵	۴۵۱۷۹	۴۵۳۳۲	۴۵۴۸۴	۴۵۶۳۷	۴۵۷۸۸	۴۵۹۳۹	۴۶۰۹۰
۲۹	۴۶۲۴۰	۴۶۳۸۹	۴۶۵۳۸	۴۶۶۸۷	۴۶۸۳۵	۴۶۹۸۲	۴۷۱۲۹	۴۷۲۷۴	۴۷۴۲۲	۴۷۵۶۷
۳۰	۴۷۷۱۲	۴۷۸۵۹	۴۸۰۰۱	۴۸۱۴۴	۴۸۲۸۷	۴۸۴۳۰	۴۸۵۷۲	۴۸۷۱۴	۴۸۸۵۵	۴۸۹۹۶
۳۱	۴۹۱۳۶	۴۹۲۷۶	۴۹۴۱۵	۴۹۵۵۴	۴۹۶۹۳	۴۹۸۳۱	۴۹۹۶۹	۵۰۱۰۶	۵۰۲۴۳	۵۰۳۷۹
۳۲	۵۰۵۱۵	۵۰۶۵۰	۵۰۶۸۶	۵۰۹۲۰	۵۱۰۵۵	۵۱۱۸۸	۵۱۳۲۲	۵۱۴۵۵	۵۱۵۸۷	۵۱۷۲۰
۳۳	۵۱۸۵۱	۵۱۹۸۳	۵۲۱۱۴	۵۲۲۴۴	۵۲۳۷۵	۵۲۵۰۴	۵۲۶۳۴	۵۲۷۶۳	۵۲۸۹۲	۵۳۰۲۰
۳۴	۵۳۱۴۸	۵۳۲۷۵	۵۳۴۰۳	۵۳۵۲۹	۵۳۶۵۶	۵۳۷۸۲	۵۳۹۰۸	۵۴۰۳۳	۵۴۱۵۸	۵۴۲۸۳
۳۵	۵۴۴۰۷	۵۴۵۳۱	۵۴۶۵۴	۵۴۷۷۷	۵۴۹۰۰	۵۵۰۲۳	۵۵۱۴۵	۵۵۲۶۷	۵۵۳۸۸	۵۵۵۰۹
۳۶	۵۵۶۳۰	۵۵۷۵۱	۵۵۸۷۱	۵۵۹۹۱	۵۶۱۱۰	۵۶۲۲۹	۵۶۳۴۸	۵۶۴۶۷	۵۶۵۸۵	۵۶۷۰۳
۳۷	۵۶۸۲۰	۵۶۹۳۷	۵۷۰۵۴	۵۷۱۷۱	۵۷۲۸۷	۵۷۴۰۳	۵۷۵۱۹	۵۷۶۳۴	۵۷۷۴۹	۵۷۸۶۴
۳۸	۵۷۹۷۸	۵۸۰۹۲	۵۸۲۰۶	۵۸۳۲۰	۵۸۴۳۳	۵۸۵۴۶	۵۸۶۵۹	۵۸۷۷۱	۵۸۸۸۳	۵۸۹۹۵
۳۹	۵۹۱۰۶	۵۹۲۱۸	۵۹۳۲۹	۵۹۴۳۹	۵۹۵۵۰	۵۹۶۶۰	۵۹۷۷۰	۵۹۸۷۹	۵۹۹۸۸	۶۰۰۹۷
۴۰	۶۰۲۰۶	۶۰۳۱۴	۶۰۴۲۳	۶۰۵۳۱	۶۰۶۳۸	۶۰۷۴۶	۶۰۸۵۳	۶۰۹۵۹	۶۱۰۶۶	۶۱۱۷۲
۴۱	۶۱۲۷۸	۶۱۳۸۴	۶۱۴۹۰	۶۱۵۹۵	۶۱۷۰۰	۶۱۸۰۵	۶۱۹۰۹	۶۲۰۱۴	۶۲۱۱۸	۶۲۲۲۱
۴۲	۶۲۳۲۵	۶۲۴۲۸	۶۲۵۳۱	۶۲۶۳۴	۶۲۷۳۶	۶۲۸۳۹	۶۲۹۴۱	۶۳۰۴۳	۶۳۱۴۴	۶۳۲۴۶
۴۳	۶۳۳۴۷	۶۳۴۴۸	۶۳۵۴۸	۶۳۶۴۹	۶۳۷۴۹	۶۳۸۴۹	۶۳۹۴۹	۶۴۰۴۸	۶۴۱۴۷	۶۴۲۴۶
۴۴	۶۴۳۴۵	۶۴۴۴۴	۶۴۵۴۲	۶۴۶۴۰	۶۴۷۳۸	۶۴۸۳۶	۶۴۹۳۳	۶۵۰۳۱	۶۵۱۲۸	۶۵۲۲۵
۴۵	۶۵۳۲۱	۶۵۴۱۸	۶۵۵۱۴	۶۵۶۱۰	۶۵۷۰۶	۶۵۸۰۱	۶۵۸۹۶	۶۵۹۹۲	۶۶۰۸۶	۶۶۱۸۱
۴۶	۶۶۲۷۶	۶۶۳۷۰	۶۶۴۶۴	۶۶۵۵۸	۶۶۶۵۲	۶۶۷۴۵	۶۶۸۳۹	۶۶۹۳۲	۶۷۰۲۵	۶۷۱۱۷
۴۷	۶۷۲۱۰	۶۷۳۰۲	۶۷۳۹۴	۶۷۴۸۶	۶۷۵۷۸	۶۷۶۶۹	۶۷۷۶۱	۶۷۸۵۲	۶۷۹۴۳	۶۸۰۳۴
۴۸	۶۸۱۲۴	۶۸۲۱۵	۶۸۳۰۵	۶۸۳۹۴	۶۸۴۸۴	۶۸۵۷۴	۶۸۶۶۴	۶۸۷۵۳	۶۸۸۴۲	۶۸۹۳۱
۴۹	۶۹۰۲۰	۶۹۱۰۸	۶۹۱۹۷	۶۹۲۸۵	۶۹۳۷۳	۶۹۴۶۰	۶۹۵۴۸	۶۹۶۳۶	۶۹۷۲۳	۶۹۸۱۰
۵۰	۱٫۶۹۸۹۶	۱٫۶۹۹۸۳	۱٫۷۰۰۷۰	۱٫۷۰۱۵۶	۱٫۷۰۲۴۳	۱٫۷۰۳۲۹	۱٫۷۰۴۱۵	۱٫۷۰۵۰۱	۱٫۷۰۵۸۷	۱٫۷۰۶۷۳

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه باعاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۵۱ ۵۲	۱٫۷۰۷۵۷ ۷۱۶۰۰	۱٫۷۰۸۴۲ ۷۱۶۸۴	۱٫۷۰۹۲۷ ۷۱۷۶۷	۱٫۷۱۰۱۲ ۷۱۸۵۰	۱٫۷۱۰۹۶ ۷۱۹۳۳	۱٫۷۱۱۸۱ ۷۲۰۱۶	۱٫۷۱۲۶۵ ۷۲۰۹۹	۱٫۷۱۳۴۹ ۷۲۱۸۱	۱٫۷۱۴۳۳ ۷۲۲۶۳	۱٫۷۱۵۱۷ ۷۲۳۴۶
۵۳ ۵۴	۷۲۴۲۸ ۷۳۲۳۹	۷۲۵۰۹ ۷۳۳۲۰	۷۲۵۹۱ ۷۳۴۰۰	۷۲۶۷۳ ۷۳۴۸۰	۷۲۷۵۴ ۷۳۵۶۰	۷۲۸۳۵ ۷۳۶۴۰	۷۲۹۱۶ ۷۳۷۲۰	۷۲۹۹۷ ۷۳۷۹۹	۷۳۰۷۸ ۷۳۸۷۸	۷۳۱۵۹ ۷۳۹۵۷
۵۵ ۵۶	۷۴۰۳۶ ۷۴۸۱۹	۷۴۱۱۵ ۷۴۸۹۶	۷۴۱۹۴ ۷۴۹۷۴	۷۴۲۷۳ ۷۵۰۵۱	۷۴۳۵۱ ۷۵۱۲۸	۷۴۴۲۹ ۷۵۲۰۵	۷۴۵۰۷ ۷۵۲۸۲	۷۴۵۸۵ ۷۵۳۵۸	۷۴۶۶۳ ۷۵۴۳۵	۷۴۷۴۱ ۷۵۵۱۱
۵۷ ۵۸	۷۵۵۸۷ ۷۶۳۴۳	۷۵۶۶۴ ۷۶۴۱۸	۷۵۷۴۰ ۷۶۴۹۲	۷۵۸۱۵ ۷۶۵۶۷	۷۵۸۹۱ ۷۶۶۴۱	۷۵۹۶۷ ۷۶۷۱۶	۷۶۰۴۲ ۷۶۷۹۰	۷۶۱۱۸ ۷۶۸۶۴	۷۶۱۹۳ ۷۶۹۳۸	۷۶۲۶۸ ۷۷۰۱۱
۵۹ ۶۰	۷۷۰۸۵ ۷۷۸۱۵	۷۷۱۵۹ ۷۷۸۸۷	۷۷۲۳۲ ۷۷۹۶۰	۷۷۳۰۵ ۷۸۰۳۲	۷۷۳۷۹ ۷۸۱۰۴	۷۷۴۵۲ ۷۸۱۷۶	۷۷۵۲۵ ۷۸۲۴۷	۷۷۵۹۷ ۷۸۳۱۹	۷۷۶۷۰ ۷۸۳۹۰	۷۷۷۴۳ ۷۸۴۶۲
۶۱ ۶۲	۷۸۵۳۳ ۷۹۲۳۹	۷۸۶۰۴ ۷۹۳۰۹	۷۸۶۷۵ ۷۹۳۷۹	۷۸۷۴۶ ۷۹۴۴۹	۷۸۸۱۷ ۷۹۵۱۸	۷۸۸۸۸ ۷۹۵۸۸	۷۸۹۵۸ ۷۹۶۵۷	۷۹۰۲۹ ۷۹۷۲۷	۷۹۰۹۹ ۷۹۷۹۶	۷۹۱۶۹ ۷۹۸۶۵
۶۳ ۶۴	۷۹۹۳۴ ۸۰۶۱۸	۸۰۰۰۳ ۸۰۶۸۶	۸۰۰۷۲ ۸۰۷۵۴	۸۰۱۴۰ ۸۰۸۲۱	۸۰۲۰۹ ۸۰۸۸۹	۸۰۲۷۷ ۸۰۹۵۶	۸۰۳۴۶ ۸۱۰۲۳	۸۰۴۱۴ ۸۱۰۹۰	۸۰۴۸۲ ۸۱۱۵۸	۸۰۵۵۰ ۸۱۲۲۴
۶۵ ۶۶	۸۱۲۹۱ ۸۱۹۵۴	۸۱۳۵۸ ۸۲۰۲۰	۸۱۴۲۵ ۸۲۰۸۶	۸۱۴۹۱ ۸۲۱۵۱	۸۱۵۵۸ ۸۲۲۱۷	۸۱۶۲۴ ۸۲۲۸۲	۸۱۶۹۰ ۸۲۳۴۷	۸۱۷۵۷ ۸۲۴۱۳	۸۱۸۲۳ ۸۲۴۷۸	۸۱۸۸۸ ۸۲۵۴۳
۶۷ ۶۸	۸۲۶۰۷ ۸۳۲۵۱	۸۲۶۷۲ ۸۳۳۱۵	۸۲۷۳۷ ۸۳۳۷۸	۸۲۸۰۱ ۸۳۴۴۲	۸۲۸۶۶ ۸۳۵۰۶	۸۲۹۳۰ ۸۳۵۶۹	۸۲۹۹۵ ۸۳۶۳۲	۸۳۰۵۹ ۸۳۶۹۶	۸۳۱۲۳ ۸۳۷۵۹	۸۳۱۸۷ ۸۳۸۲۲
۶۹ ۷۰	۸۳۸۸۵ ۸۴۵۱۰	۸۳۹۴۸ ۸۴۵۷۲	۸۴۰۱۱ ۸۴۶۳۴	۸۴۰۷۳ ۸۴۶۹۶	۸۴۱۳۶ ۸۴۷۵۷	۸۴۱۹۸ ۸۴۸۱۹	۸۴۲۶۱ ۸۴۸۸۰	۸۴۳۲۳ ۸۴۹۴۲	۸۴۳۸۶ ۸۵۰۰۳	۸۴۴۴۸ ۸۵۰۶۵
۷۱ ۷۲	۸۵۱۲۶ ۸۵۷۳۳	۸۵۱۸۷ ۸۵۷۹۴	۸۵۲۴۸ ۸۵۸۵۴	۸۵۳۰۹ ۸۵۹۱۴	۸۵۳۷۰ ۸۵۹۷۴	۸۵۴۳۱ ۸۶۰۳۴	۸۵۴۹۱ ۸۶۰۹۴	۸۵۵۵۲ ۸۶۱۵۳	۸۵۶۱۲ ۸۶۲۱۳	۸۵۶۷۳ ۸۶۲۷۳
۷۳ ۷۴	۸۶۳۳۲ ۸۶۹۲۳	۸۶۳۹۲ ۸۶۹۸۲	۸۶۴۵۱ ۸۷۰۴۰	۸۶۵۱۰ ۸۷۰۹۹	۸۶۵۷۰ ۸۷۱۵۷	۸۶۶۲۹ ۸۷۲۱۶	۸۶۶۸۸ ۸۷۲۷۴	۸۶۷۴۷ ۸۷۳۳۲	۸۶۸۰۶ ۸۷۳۹۰	۸۶۸۶۴ ۸۷۴۴۸
۷۵ ۷۶	۸۷۵۰۶ ۸۸۰۸۱	۸۷۵۶۴ ۸۸۱۳۸	۸۷۶۲۲ ۸۸۱۹۵	۸۷۶۷۹ ۸۸۲۵۲	۸۷۷۳۷ ۸۸۳۰۹	۸۷۷۹۵ ۸۸۳۶۶	۸۷۸۵۲ ۸۸۴۲۳	۸۷۹۱۰ ۸۸۴۸۰	۸۷۹۶۷ ۸۸۵۳۶	۸۸۰۲۴ ۸۸۵۹۳
۷۷ ۷۸	۸۸۶۴۹ ۸۹۲۰۹	۸۸۷۰۵ ۸۹۲۶۵	۸۸۷۶۲ ۸۹۳۲۱	۸۸۸۱۸ ۸۹۳۷۶	۸۸۸۷۴ ۸۹۴۳۲	۸۸۹۳۰ ۸۹۴۸۷	۸۸۹۸۶ ۸۹۵۴۲	۸۹۰۴۲ ۸۹۵۹۷	۸۹۰۹۸ ۸۹۶۵۳	۸۹۱۵۴ ۸۹۷۰۸
۷۹ ۸۰	۸۹۷۶۳ ۹۰۳۰۹	۸۹۸۱۸ ۹۰۳۶۳	۸۹۸۷۳ ۹۰۴۱۷	۸۹۹۲۷ ۹۰۴۷۲	۸۹۹۸۲ ۹۰۵۲۶	۹۰۰۳۷ ۹۰۵۸۰	۹۰۰۹۱ ۹۰۶۳۴	۹۰۱۴۶ ۹۰۶۸۷	۹۰۲۰۰ ۹۰۷۴۱	۹۰۲۵۵ ۹۰۷۹۵
۸۱ ۸۲	۹۰۸۴۹ ۹۱۳۸۱	۹۰۹۰۲ ۹۱۴۳۴	۹۰۹۵۶ ۹۱۴۸۷	۹۱۰۰۹ ۹۱۵۴۰	۹۱۰۶۲ ۹۱۵۹۳	۹۱۱۱۶ ۹۱۶۴۵	۹۱۱۶۹ ۹۱۶۹۸	۹۱۲۲۲ ۹۱۷۵۱	۹۱۲۷۵ ۹۱۸۰۳	۹۱۳۲۸ ۹۱۸۵۵
۸۳ ۸۴	۹۱۹۰۸ ۹۲۴۲۸	۹۱۹۶۰ ۹۲۴۸۰	۹۲۰۱۲ ۹۲۵۳۱	۹۲۰۶۵ ۹۲۵۸۳	۹۲۱۱۷ ۹۲۶۳۴	۹۲۱۶۹ ۹۲۶۸۶	۹۲۲۲۱ ۹۲۷۳۷	۹۲۲۷۳ ۹۲۷۸۸	۹۲۳۲۴ ۹۲۸۴۰	۹۲۳۷۶ ۹۲۸۹۱
۸۵ ۸۶	۹۲۹۴۲ ۹۳۴۵۰	۹۲۹۹۳ ۹۳۵۰۰	۹۳۰۴۴ ۹۳۵۵۱	۹۳۰۹۵ ۹۳۶۰۱	۹۳۱۴۶ ۹۳۶۵۱	۹۳۱۹۷ ۹۳۷۰۲	۹۳۲۴۷ ۹۳۷۵۲	۹۳۲۹۸ ۹۳۸۰۲	۹۳۳۴۹ ۹۳۸۵۲	۹۳۳۹۹ ۹۳۹۰۲
۸۷ ۸۸	۹۳۹۵۲ ۹۴۴۴۸	۹۴۰۰۲ ۹۴۴۹۸	۹۴۰۵۲ ۹۴۵۴۷	۹۴۱۰۱ ۹۴۵۹۶	۹۴۱۵۱ ۹۴۶۴۵	۹۴۲۰۱ ۹۴۶۹۴	۹۴۲۵۰ ۹۴۷۴۳	۹۴۳۰۰ ۹۴۷۹۲	۹۴۳۴۹ ۹۴۸۴۱	۹۴۳۹۹ ۹۴۸۹۰
۸۹ ۹۰	۹۴۹۳۹ ۹۵۴۲۴	۹۴۹۸۸ ۹۵۴۷۲	۹۵۰۳۶ ۹۵۵۲۱	۹۵۰۸۵ ۹۵۵۶۹	۹۵۱۳۴ ۹۵۶۱۷	۹۵۱۸۲ ۹۵۶۶۵	۹۵۲۳۱ ۹۵۷۱۳	۹۵۲۷۹ ۹۵۷۶۱	۹۵۳۲۸ ۹۵۸۰۹	۹۵۳۷۶ ۹۵۸۵۶
۹۱ ۹۲	۹۵۹۰۴ ۹۶۳۷۹	۹۵۹۵۲ ۹۶۴۲۶	۹۵۹۹۹ ۹۶۴۷۳	۹۶۰۴۷ ۹۶۵۲۰	۹۶۰۹۵ ۹۶۵۶۷	۹۶۱۴۲ ۹۶۶۱۴	۹۶۱۹۰ ۹۶۶۶۱	۹۶۲۳۷ ۹۶۷۰۸	۹۶۲۸۴ ۹۶۷۵۵	۹۶۳۳۲ ۹۶۸۰۲
۹۳ ۹۴	۹۶۸۴۸ ۹۷۳۱۳	۹۶۸۹۵ ۹۷۳۵۹	۹۶۹۴۲ ۹۷۴۰۵	۹۶۹۸۸ ۹۷۴۵۱	۹۷۰۳۵ ۹۷۴۹۷	۹۷۰۸۱ ۹۷۵۴۳	۹۷۱۲۸ ۹۷۵۸۹	۹۷۱۷۴ ۹۷۶۳۵	۹۷۲۲۰ ۹۷۶۸۱	۹۷۲۶۷ ۹۷۷۲۷
۹۵ ۹۶	۹۷۷۷۲ ۹۸۲۲۷	۹۷۸۱۸ ۹۸۲۷۲	۹۷۸۶۴ ۹۸۳۱۸	۹۷۹۰۹ ۹۸۳۶۳	۹۷۹۵۵ ۹۸۴۰۸	۹۸۰۰۰ ۹۸۴۵۳	۹۸۰۴۶ ۹۸۴۹۸	۹۸۰۹۱ ۹۸۵۴۳	۹۸۱۳۷ ۹۸۵۸۸	۹۸۱۸۲ ۹۸۶۳۲
۹۷ ۹۸	۹۸۶۷۷ ۹۹۱۲۳	۹۸۷۲۲ ۹۹۱۶۷	۹۸۷۶۷ ۹۹۲۱۱	۹۸۸۱۱ ۹۹۲۵۵	۹۸۸۵۶ ۹۹۳۰۰	۹۸۹۰۰ ۹۹۳۴۴	۹۸۹۴۵ ۹۹۳۸۸	۹۸۹۸۹ ۹۹۴۳۲	۹۹۰۳۴ ۹۹۴۷۶	۹۹۰۷۸ ۹۹۵۲۰
۹۹	۱٫۹۹۵۶۴	۱٫۹۹۶۰۷	۱٫۹۹۶۵۱	۱٫۹۹۶۹۵	۱٫۹۹۷۳۹	۱٫۹۹۷۸۲	۱٫۹۹۸۲۶	۱٫۹۹۸۶۹	۱٫۹۹۹۱۳	۱٫۹۹۹۵۷

تتمه جدول لوگارثم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱۰۰	۲۶۰۰۰۰۰	۲۶۰۰۰۴۳	۲۶۰۰۰۸۷	۲۶۰۰۱۳۰	۲۶۰۰۱۷۳	۲۶۰۰۲۱۷	۲۶۰۰۲۶۱	۲۶۰۰۳۰۳	۲۶۰۰۳۴۶	۲۶۰۰۳۸۹
۱۰۱	۰۰۴۳۲	۰۰۴۷۵	۰۰۵۱۸	۰۰۵۶۱	۰۰۶۰۴	۲۶۰۰۶۴۷	۰۰۶۸۹	۰۰۷۳۲	۰۰۷۷۵	۰۰۸۱۶
۱۰۲	۰۰۸۶۰	۰۰۹۰۳	۰۰۹۴۵	۰۰۹۸۸	۰۱۰۳۰	۰۱۰۷۲	۰۱۱۱۵	۰۱۱۵۷	۰۱۱۹۹	۰۱۲۴۲
۱۰۳	۰۱۲۸۴	۰۱۳۲۶	۰۱۳۶۹	۰۱۴۱۰	۰۱۴۵۲	۰۱۴۹۴	۰۱۵۳۶	۰۱۵۷۸	۰۱۶۲۰	۰۱۶۶۱
۱۰۴	۰۱۷۰۳	۰۱۷۴۵	۰۱۷۸۷	۰۱۸۲۸	۰۱۸۷۰	۱۹۱۲	۰۱۹۵۳	۰۱۹۹۵	۰۲۰۳۶	۰۲۰۷۷
۱۰۵	۰۲۱۱۹	۰۲۱۶۰	۰۲۲۰۲	۰۲۲۴۳	۰۲۲۸۴	۰۲۳۲۵	۰۲۳۶۶	۰۲۴۰۷	۰۲۴۴۹	۰۲۴۹۰
۱۰۶	۰۲۵۳۱	۰۲۵۷۱	۲۶۱۲	۰۲۶۵۳	۰۲۶۹۴	۰۲۷۳۵	۰۲۷۷۶	۰۲۸۱۸	۰۲۸۵۷	۰۲۸۹۸
۱۰۷	۲۹۳۸	۰۲۹۷۹	۳۰۱۹	۰۳۰۶۰	۰۳۱۰۰	۰۳۱۴۱	۰۳۱۸۱	۰۳۲۲۲	۰۳۲۶۲	۰۳۳۰۲
۱۰۸	۰۳۳۴۲	۰۳۳۸۸	۳۴۲۳	۰۳۴۶۳	۰۳۵۰۳	۰۳۵۴۳	۰۳۵۸۳	۰۳۶۲۳	۳۶۶۳	۳۷۰۳
۱۰۹	۰۳۷۴۳	۰۳۷۸۳	۰۳۸۲۲	۰۳۸۶۲	۰۳۹۰۲	۰۳۹۴۱	۰۳۹۸۱	۰۴۰۲۱	۰۴۰۶۰	۰۴۱۰۰
۱۱۰	۰۴۱۳۹	۰۴۱۷۹	۰۴۲۱۸	۰۴۲۵۷	۰۴۲۹۷	۰۴۳۳۶	۰۴۳۷۵	۰۴۴۱۵	۰۴۴۵۴	۴۴۹۳
۱۱۱	۰۴۵۳۲	۰۴۵۷۱	۰۴۶۱۰	۴۶۴۹	۰۴۶۸۸	۰۴۷۲۷	۰۴۷۶۶	۰۴۸۰۵	۰۴۸۴۴	۰۴۸۸۳
۱۱۲	۰۴۹۲۲	۰۴۹۶۱	۰۴۹۹۹	۰۵۰۳۸	۰۵۰۷۷	۰۵۱۱۵	۰۵۱۵۴	۰۵۱۹۲	۰۵۲۳۱	۰۵۲۶۹
۱۱۳	۰۵۳۰۸	۰۵۳۴۶	۰۵۳۸۵	۰۵۴۲۳	۰۵۴۶۱	۰۵۵۰۰	۰۵۵۳۸	۰۵۵۷۶	۰۵۶۱۴	۰۵۶۵۲
۱۱۴	۰۵۶۹۰	۰۵۷۲۹	۰۵۷۶۷	۰۵۸۰۵	۰۵۸۴۳	۰۵۸۸۰	۰۵۹۱۸	۰۵۹۵۶	۰۵۹۹۴	۰۶۰۳۲
۱۱۵	۰۶۰۷۰	۰۶۱۰۸	۰۶۱۴۵	۰۶۱۸۳	۰۶۲۲۱	۰۶۲۵۸	۰۶۲۹۶	۰۶۳۳۳	۰۶۳۷۱	۰۶۴۰۸
۱۱۶	۰۶۴۴۶	۰۶۴۸۳	۰۶۵۲۱	۰۶۵۵۸	۰۶۵۹۵	۰۶۶۳۳	۰۶۶۷۰	۰۶۷۰۷	۰۶۷۴۴	۰۶۷۸۱
۱۱۷	۰۶۸۱۹	۰۶۸۵۶	۰۶۸۹۳	۰۶۹۳۰	۰۶۹۶۷	۰۷۰۰۴	۰۷۰۴۱	۰۷۰۷۸	۰۷۱۱۴	۰۷۱۵۱
۱۱۸	۰۷۱۸۸	۰۷۲۲۵	۰۷۲۶۲	۰۷۲۹۸	۰۷۳۳۵	۰۷۳۷۲	۰۷۴۰۸	۰۷۴۴۵	۰۷۴۸۲	۰۷۵۱۸
۱۱۹	۰۷۵۵۵	۰۷۵۹۱	۰۷۶۲۸	۰۷۶۶۴	۰۷۷۰۰	۷۷۳۷	۰۷۷۷۳	۰۷۸۰۹	۰۷۸۴۶	۰۷۸۸۲
۱۲۰	۰۷۹۱۸	۰۷۹۵۴	۰۷۹۹۰	۰۸۰۲۷	۰۸۰۶۳	۰۸۰۹۹	۰۸۱۳۵	۰۸۱۷۱	۰۸ ۷	۰۸۲۴۳
۱۲۱	۰۸۲۷۸	۰۸۳۱۴	۰۸۳۵۰	۰۸۳۸۶	۰۸۴۲۲	۰۸۴۵۸	۰۸۴۹۳	۰۸۵۲۹	۰۸۵[illegible]۵	۰۸۶۰۰
۱۲۲	۰۸۶۳۶	۰۸۶۷۲	۸۷۰۷	۰۸۷۴۳	۰۸۷۷۸	۰۸۸۱۴	۰۸۸۴۹	۰۸۸۸۴	۰۸۹۲۰	۰۸۹۵۵
۱۲۳	۰۸۹۹۰	۰۹۰۲۶	۰۹۰۶۱	۰۹۰۹۶	۰۹۱۳۱	۰۹۱۶۷	۰۹۲۰۲	۰۹۲۳۷	۰۹۲۷۲	۰۹۳۰۷
۱۲۴	۹۳۴۲	۰۹۳۷۷	۰۹۴۱۲	۰۹۴۴۷	۰۹۴۸۲	۰۹۵۱۷	۰۹۵۵۲	۰۹۵۸۷	۰۹۶۲۱	۰۹۶۵۶
۱۲۵	۹۶۹۱	۰۹۷۲۶	۰۹۷۶۰	۰۹۷۹۵	۰۹۸۳۰	۹۸۶۴	۰۹۸۹۹	۰۹۹۳۳	۰۹۹۶۸	۱۰۰۰۳
۱۲۶	۱۰۰۳۷	۱۰۰۷۱	۱۰۱۰۶	۱۰۱۴۰	۱۰۱۷۵	۱۰۲۰۹	۱۰۲۴۳	۱۰۲۷۸	۱۰۳۱	۱۰۳۴۶
۱۲۷	۱۰۳۸۰	۱۰۴۱۴	۱۰۴۴۹	۱۰۴۸۳	۱۰۵۱۷	۱۰۵۵۱	۱۰۵۸۵	۱۰۶۱۹	۱۰۶۵	۱۰۶۸۷
۱۲۸	۱۰۷۲۱	۱۰۷۵۵	۱۰۷۸۹	۱۰۸۲۳	۱۰۸۵۷	۱۰۸۹۰	۱۰۹۲۴	۱۰۹۵۸	۱۰۹۹	۱۱۰۲۵
۱۲۹	۱۱۰۵۹	۱۱۰۹۳	۱۱۱۲۶	۱۱۱۶۰	۱۱۱۹۳	۱۱۲۲۷	۱۱۲۷۰	۱۱۲۹۴	۱۱۳۲	۱۱۳۶۱
۱۳۰	۱۱۳۹۴	۱۱۴۲۸	۱۱۴۶۱	۱۱۴۹۴	۱۱۵۲۸	۱۱۵۶۱	۱۱۵۹۴	۱۱۶۳۱	۱۱۶۶۱	۱۱۶۹۴
۱۳۱	۱۱۷۲۷	۱۱۷۶۰	۱۱۷۹۳	۱۱۸۲۶	۱۱۸۵۹	۱۱۸۹۳	۱۱۹۲۶	۱۱۹۵۹	۱۱۹۹۱	۱۲۰۲۴
۱۳۲	۱۲۰۵۷	۱۲۰۹۰	۱۲۱۲۳	۱۲۱۵۶	۱۲۱۸۹	۱۲۲۲۲	۱۲۲۵۴	۱۱۲۸۷	۱۲۳۲۰	۱۲۳۵۲
۱۳۳	۱۲۳۸۵	۱۲۴۱۸	۱۲۴۵۰	۱۲۴۸۳	۱۲۵۱۶	۱۲۵۴۸	۱۲۵۸۱	۱۲۶۱۳	۱۲۶۴۶	۱۲۶۳۸
۱۳۴	۱۲۷۱۰	۱۲۷۴۳	۱۲۷۷۵	۱۲۸۰۸	۱۲۸۴۰	۱۲۸۷۲	۱۲۹۰۴	۱۲۹۳۶	۱۲۹۶۹	۱۳۰۰۱
۱۳۵	۱۳۰۳۳	۱۳۰۶۵	۱۳۰۹۸	۱۳۱۳۰	۱۳۱۶۲	۱۳۱۹۴	۱۳۲۲۶	۱۳۲۵۸	۱۳۲۹۰	۱۳۳۲۲
۱۳۶	۱۳۳۵۴	۱۳۳۸۶	۱۳۴۱۸	۱۳۴۵۰	۱۳۴۸۱	۱۳۵۱۳	۱۳۵۴۵	۱۳۵۷۷	۱۳۶۰۹	۱۳۶۴۰
۱۳۷	۱۳۶۷۲	۱۳۷۰۴	۱۳۷۳۵	۱۳۷۶۷	۱۳۷۹۹	۱۳۸۳۰	۱۳۸۶۲	۱۳۸۹۳	۱۳۹۲۵	۱۳۹۵۶
۱۳۸	۱۳۹۸۸	۱۴۰۱۹	۱۴۰۵۱	۱۴۰۸۲	۱۴۱۱۴	۱۴۱۴۵	۱۴۱۷۶	۱۴۲۰۸	۱۴۲۳۹	۱۴۲۷۰
۱۳۹	۱۴۳۰۱	۱۴۳۳۳	۱۴۳۶۴	۱۴۳۹۵	۱۴۴۲۶	۱۴۴۵۷	۱۴۴۸۸	۱۴۵۲۰	۱۴۵۵۱	۱۴۵۸۲
۱۴۰	۱۴۶۱۳	۱۴۶۴۴	۱۴۶۷۵	۱۴۷۰۶	۱۴۷۳۷	۱۴۷۶۸	۱۴۷۹۸	۱۴۸۲۹	۱۴۸۶۰	۱۴۸۹۱
۱۴۱	۱۴۹۲۲	۱۴۹۵۳	۱۴۹۸۳	۱۵۰۱۴	۱۵۰۴۵	۱۵۰۷۶	۱۵۱۰۶	۱۵۱۳۷	۱۵۱۶۸	۱۵۱۹۸
۱۴۲	۱۵۲۲۹	۱۵۲۵۹	۱۵۲۹۰	۱۵۳۲۰	۱۵۳۵۱	۱۵۳۸۱	۱۵۴۱۲	۱۵۴۴۲	۱۵۴۷۳	۱۵۵۰۳
۱۴۳	۱۵۵۳۴	۱۵۵۶۴	۱۵۵۹۴	۱۵۶۲۵	۱۵۶۵۵	۱۵۶۸۵	۱۵۷۱۵	۱۵۷۴۶	۱۵۷۷۶	۱۵۸۰۶
۱۴۴	۱۵۸۳۶	۱۵۸۶۶	۱۵۸۹۶	۱۵۹۲۷	۱۵۹۵۷	۱۵۹۸۷	۱۶۰۱۷	۱۶۰۴۷	۱۶۰۷۷	۱۶۱۰۷
۱۴۵	۱۶۱۳۷	۱۶۱۶۷	۱۶۱۹۷	۱۶۲۲۷	۱۶۲۵۶	۱۶۲۸۶	۱۶۳۱۶	۱۶۳۴۶	۱۶۳۷۶	۱۶۴۰۵
۱۴۶	۱۶۴۳۵	۱۶۴۶۵	۱۶۴۹۴	۱۶۵۲۴	۱۶۵۵۴	۱۶۵۸۳	۱۶۶۱۳	۱۶۶۴۳	۱۶۶۷۲	۱۶۷۰۲
۱۴۷	۱۶۷۳۲	۱۶۷۶۱	۱۶۷۹۱	۱۶۸۲۰	۱۶۸۵۰	۱۶۸۷۹	۱۶۹۰۹	۱۶۹۳۸	۱۶۹۶۷	۱۶۹۹۷
۱۴۸	۱۷۰۲۶	۱۷۰۵۱	۱۷۰۸۵	۱۷۱۱۴	۱۷۱۴۳	۱۷۱۷۳	۱۷۲۰۲	۱۷۲۳۱	۱۷۲۶۰	۱۷۲۸۹
۱۴۹	۲۶۱۷۳۱۹	۲۶۱۷۳۴۸	۲۶۱۷۳۷۷	۲۶۱۷۴۰۶	۲۶۱۷۴۳۵	۲۶۱۷۴۶۴	۲۶۱۷۴۹۳	۲۶۱۷۵۲۲	۲۶۱۷۵۵۱	۲۶۱۷۵۸۰

تتمه جدول لوکارتم اعداد صحیحه و مختلطه با حاد کسور عشراتی

اعداد صحاح	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۱۵۰	۲،۱۷۶۰۹	۲،۱۷۶۳۸	۲،۱۷۶۶۷	۲،۱۷۶۹۶	۲،۱۷۷۲۵	۲،۱۷۷۵۴	۲،۱۷۷۸۲	۲،۱۷۸۱۱	۲،۱۷۸۴۰	۲،۱۷۸۶۹
۱۵۱	۱۷۸۹۸	۱۷۹۲۶	۱۷۹۵۵	۱۷۹۸۴	۱۸۰۱۳	۱۸۰۴۱	۱۸۰۷۰	۱۸۰۹۹	۱۸۱۲۷	۱۸۱۵۶
۱۵۲	۱۸۱۸۴	۱۸۲۱۳	۱۸۲۴۱	۱۸۲۷۰	۱۸۲۹۸	۱۸۳۲۷	۱۸۳۵۵	۱۸۳۸۴	۱۸۴۱۲	۱۸۴۴۱
۱۵۳	۱۸۴۶۹	۱۸۴۹۷	۱۸۵۲۶	۱۸۵۵۴	۱۸۵۸۳	۱۸۶۱۱	۱۸۶۳۹	۱۸۶۶۷	۱۸۶۹۶	۱۸۷۲۳
۱۵۴	۱۸۷۵۲	۱۸۷۸۰	۱۸۸۰۸	۱۸۸۳۷	۱۸۸۶۵	۱۸۸۹۳	۱۸۹۲۱	۱۸۹۴۹	۱۸۹۷۷	۱۹۰۰۵
۱۵۵	۱۹۰۳۳	۱۹۰۶۱	۱۹۰۸۹	۱۹۱۱۷	۱۹۱۴۵	۱۹۱۷۳	۱۹۲۰۱	۱۹۲۲۹	۱۹۲۵۷	۱۹۲۸۵
۱۵۶	۱۹۳۱۲	۱۹۳۴۰	۱۹۳۶۸	۱۹۳۹۶	۱۹۴۲۳	۱۹۴۵۱	۱۹۴۷۹	۱۹۵۰۷	۱۹۵۳۵	۱۹۵۶۲
۱۵۷	۱۹۵۹۰	۱۹۶۱۸	۱۹۶۴۵	۱۹۶۷۳	۱۹۷۰۰	۱۹۷۲۸	۱۹۷۵۶	۱۹۷۸۳	۱۹۸۱۱	۱۹۸۳۸
۱۵۸	۱۹۸۶۶	۱۹۸۹۳	۱۹۹۲۱	۱۹۹۴۸	۱۹۹۷۵	۲۰۰۰۳	۲۰۰۳۰	۲۰۰۵۸	۲۰۰۸۵	۲۰۱۱۲
۱۵۹	۲۰۱۴۰	۲۰۱۶۷	۲۰۱۹۴	۲۰۲۲۲	۲۰۲۴۹	۲۰۲۷۶	۲۰۳۰۳	۲۰۳۳۰	۲۰۳۵۸	۲۰۳۸۵
۱۶۰	۲۰۴۱۲	۲۰۴۳۹	۲۰۴۶۶	۲۰۴۹۳	۲۰۵۳۰	۲۰۵۴۷	۲۰۵۷۴	۲۰۶۰۳	۲۰۶۲۹	۲۰۶۵۶
۱۶۱	۲۰۶۸۳	۲۰۷۰۹	۲۰۷۳۶	۲۰۷۶۳	۲۰۷۹۰	۲۰۸۱۶	۲۰۸۴۴	۲۰۸۷۱	۲۰۸۹۸	۲۰۹۲۵
۱۶۲	۲۰۹۵۱	۲۰۹۷۸	۲۱۰۰۵	۲۱۰۳۲	۲۱۰۵۹	۲۱۰۸۵	۲۱۱۱۲	۲۱۱۳۹	۲۱۱۶۵	۲۱۱۹۲
۱۶۳	۲۱۲۱۹	۲۱۲۴۵	۲۱۲۷۲	۲۱۲۹۹	۲۱۳۲۵	۲۱۳۵۲	۲۱۳۷۸	۲۱۴۰۵	۲۱۴۳۱	۲۱۴۵۸
۱۶۴	۲۱۴۸۴	۲۱۵۱۱	۲۱۵۳۷	۲۱۵۶۴	۲۱۵۹۰	۲۱۶۱۷	۲۱۶۴۳	۲۱۶۶۹	۲۱۶۹۶	۲۱۷۲۲
۱۶۵	۲۱۷۴۸	۲۱۷۷۵	۲۱۸۰۱	۲۱۸۲۷	۲۱۸۵۳	۲۱۸۸۰	۲۱۹۰۶	۲۱۹۳۲	۲۱۹۵۸	۲۱۹۸۵
۱۶۶	۲۲۰۱۱	۲۲۰۳۷	۲۲۰۶۳	۲۲۰۸۹	۲۲۱۱۵	۲۲۱۴۱	۲۲۱۶۷	۲۲۱۹۴	۲۲۲۲۰	۲۲۲۴۶
۱۶۷	۲۲۲۷۲	۲۲۲۹۸	۲۲۳۲۴	۲۲۳۵۰	۲۲۳۷۶	۲۲۴۰۱	۲۲۴۲۷	۲۲۴۵۳	۲۲۴۷۹	۲۲۵۰۵
۱۶۸	۲۲۵۳۱	۲۲۵۵۵	۲۲۵۸۳	۲۲۶۰۸	۲۲۶۳۴	۲۲۶۶۰	۲۲۶۸۶	۲۲۷۱۱	۲۲۷۳۷	۲۲۷۶۳
۱۶۹	۲۲۷۸۹	۲۲۸۱۴	۲۲۸۴۰	۲۲۸۶۶	۲۲۸۹۱	۲۲۹۱۷	۲۲۹۴۳	۲۲۹۶۸	۲۲۹۹۴	۲۳۰۱۹
۱۷۰	۲۳۰۴۵	۲۳۰۷۰	۲۳۰۹۶	۲۳۱۲۱	۲۳۱۴۷	۲۳۱۷۲	۲۳۱۹۸	۲۳۲۲۳	۲۳۲۴۹	۲۳۲۷۴
۱۷۱	۲۳۳۰۰	۲۳۳۲۵	۲۳۳۵۰	۲۳۳۷۶	۲۳۴۰۱	۲۳۴۲۶	۲۳۴۵۲	۲۳۴۷۷	۲۳۵۰۲	۲۳۵۲۸
۱۷۲	۲۳۵۵۳	۲۳۵۷۸	۲۳۶۰۳	۲۳۶۲۸	۲۳۶۵۴	۲۳۶۷۹	۲۳۷۰۴	۲۳۷۲۹	۲۳۷۵۴	۲۳۷۷۹
۱۷۳	۲۳۸۰۵	۲۳۸۳۰	۲۳۸۵۵	۲۳۸۸۰	۲۳۹۰۵	۲۳۹۳۰	۲۳۹۵۵	۲۳۹۸۰	۲۴۰۰۵	۲۴۰۳۰
۱۷۴	۲۴۰۵۵	۲۴۰۸۰	۲۴۱۰۵	۲۴۱۳۰	۲۴۱۵۵	۲۴۱۷۹	۲۴۲۰۴	۲۴۲۲۹	۲۴۲۵۴	۲۴۲۷۹
۱۷۵	۲۴۳۰۴	۲۴۳۲۹	۲۴۳۵۳	۲۴۳۷۸	۲۴۴۰۳	۲۴۴۲۸	۲۴۴۵۲	۲۴۴۷۷	۲۴۵۰۲	۲۴۵۲۷
۱۷۶	۲۴۵۵۱	۲۴۵۷۶	۲۴۶۰۱	۲۴۶۲۵	۲۴۶۵۰	۲۴۶۷۴	۲۴۶۹۹	۲۴۷۲۴	۲۴۷۴۸	۲۴۷۷۳
۱۷۷	۲۴۷۹۷	۲۴۸۲۲	۲۴۸۴۶	۲۴۸۷۱	۲۴۸۹۵	۲۴۹۲۰	۲۴۹۴۴	۲۴۹۶۹	۲۴۹۹۳	۲۵۰۱۸
۱۷۸	۲۵۰۴۲	۲۵۰۶۶	۲۵۰۹۱	۲۵۱۱۵	۲۵۱۳۹	۲۵۱۶۴	۲۵۱۸۸	۲۵۲۱۲	۲۵۲۳۶	۲۵۲۶۱
۱۷۹	۲۵۲۸۵	۲۵۳۱۰	۲۵۳۳۴	۲۵۳۵۸	۲۵۳۸۲	۲۵۴۰۶	۲۵۴۳۱	۲۵۴۵۵	۲۵۴۷۹	۲۵۵۰۳
۱۸۰	۲۵۵۲۷	۲۵۵۵۱	۲۵۵۷۵	۲۵۶۰۰	۲۵۶۲۴	۲۵۶۴۸	۲۵۶۷۲	۲۵۶۹۶	۲۵۷۲۰	۲۵۷۴۴
۱۸۱	۲۵۷۶۸	۲۵۷۹۲	۲۵۸۱۶	۲۵۸۴۰	۲۵۸۶۴	۲۵۸۸۸	۲۵۹۱۲	۲۵۹۳۵	۲۵۹۵۹	۲۵۹۸۳
۱۸۲	۲۶۰۰۷	۲۶۰۳۱	۲۶۰۵۵	۲۶۰۷۹	۲۶۱۰۲	۲۶۱۲۶	۲۶۱۵۰	۲۶۱۷۴	۲۶۱۹۸	۲۶۲۲۱
۱۸۳	۲۶۲۴۵	۲۶۲۶۹	۲۶۲۹۳	۲۶۳۱۶	۲۶۳۴۰	۲۶۳۶۴	۲۶۳۸۷	۲۶۴۱۱	۲۶۴۳۴	۲۶۴۵۸
۱۸۴	۲۶۴۸۲	۲۶۵۰۵	۲۶۵۲۹	۲۶۵۵۳	۲۶۵۷۶	۲۶۶۰۰	۲۶۶۲۳	۲۶۶۴۷	۲۶۶۷۰	۲۶۶۹۳
۱۸۵	۲۶۷۱۷	۲۶۷۴۱	۲۶۷۶۴	۲۶۷۸۸	۲۶۸۱۱	۲۶۸۳۴	۲۶۸۵۸	۲۶۸۸۱	۲۶۹۰۵	۲۶۹۲۸
۱۸۶	۲۶۹۵۱	۲۶۹۷۵	۲۶۹۹۸	۲۷۰۲۱	۲۷۰۴۵	۲۷۰۶۸	۲۷۰۹۱	۲۷۱۱۴	۲۷۱۳۸	۲۷۱۶۱
۱۸۷	۲۷۱۸۴	۲۷۲۰۷	۲۷۲۳۱	۲۷۲۵۴	۲۷۲۷۷	۲۷۳۰۰	۲۷۳۲۳	۲۷۳۴۶	۲۷۳۷۰	۲۷۳۹۳
۱۸۸	۲۷۴۱۶	۲۷۴۳۹	۲۷۴۶۲	۲۷۴۸۵	۲۷۵۰۸	۲۷۵۳۱	۲۷۵۵۴	۲۷۵۷۷	۲۷۶۰۰	۲۷۶۲۳
۱۸۹	۲۷۶۴۶	۲۷۶۶۹	۲۷۶۹۲	۲۷۷۱۵	۲۷۷۳۸	۲۷۷۶۱	۲۷۷۸۴	۲۷۸۰۷	۲۷۸۳۰	۲۷۸۵۲
۱۹۰	۲۷۸۷۵	۲۷۸۹۸	۲۷۹۲۱	۲۷۹۴۴	۲۷۹۶۷	۲۷۹۸۹	۲۸۰۱۲	۲۸۰۳۵	۲۸۰۵۸	۲۸۰۸۱
۱۹۱	۲۸۱۰۳	۲۸۱۲۶	۲۸۱۴۹	۲۸۱۷۱	۲۸۱۹۴	۲۸۲۱۷	۲۸۲۳۹	۲۸۲۶۲	۲۸۲۸۵	۲۸۳۰۷
۱۹۲	۲۸۳۳۰	۲۸۳۵۳	۲۸۳۷۵	۲۸۳۹۸	۲۸۴۲۰	۲۸۴۴۳	۲۸۴۶۶	۲۸۴۸۸	۲۸۵۱۱	۲۸۵۳۳
۱۹۳	۲۸۵۵۶	۲۸۵۷۸	۲۸۶۰۱	۲۸۶۲۳	۲۸۶۴۶	۲۸۶۶۸	۲۸۶۹۰	۲۸۷۱۳	۲۸۷۳۵	۲۸۷۵۸
۱۹۴	۲۸۷۸۰	۲۸۸۰۳	۲۸۸۲۵	۲۸۸۴۷	۲۸۸۷۰	۲۸۸۹۲	۲۸۹۱۲	۲۸۹۳۷	۲۸۹۵۹	۲۸۹۸۱
۱۹۵	۲۹۰۰۳	۲۹۰۲۶	۲۹۰۴۸	۲۹۰۷۰	۲۹۰۹۲	۲۹۱۱۵	۲۹۱۳۷	۲۹۱۵۹	۲۹۱۸۱	۲۹۲۰۳
۱۹۶	۲۹۲۲۶	۲۹۲۴۸	۲۹۲۷۰	۲۹۲۹۲	۲۹۳۱۳	۲۹۳۳۸	۲۹۳۵۸	۲۹۳۸۰	۲۹۴۰۲	۲۹۴۲۵
۱۹۷	۲۹۴۴۷	۲۹۴۶۹	۲۹۴۹۱	۲۹۵۱۲	۲۹۵۳۵	۲۹۵۵۷	۲۹۵۷۹	۲۹۶۰۱	۲۹۶۲۳	۲۹۶۴۵
۱۹۸	۲۹۶۶۶	۲۹۶۸۸	۲۹۷۱۰	۲۹۷۳۲	۲۹۷۵۴	۲۹۷۷۶	۲۹۷۹۸	۲۹۸۲۰	۲۹۸۴۲	۲۹۸۶۳
۱۹۹	۲،۲۹۸۸۵	۲،۲۹۹۰۷	۲،۲۹۹۲۹	۲،۲۹۹۵۱	۲۹۹۷۲	۲،۲۹۹۹۴	۲،۳۰۰۱۶	۲،۳۰۰۳۸	۲،۳۰۰۵۹	۲،۳۰۰۸۱

تتمہ جدول لوکارثم اعداد صحیحہ و مختلطہ باحاد کسور عشراتی

اعداد صحاح	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲۰۰	۲٫۳۰۱۰۳	۲٫۳۰۱۲۵	۲٫۳۰۱۴۶	۲٫۳۰۱۶۸	۲٫۳۰۱۹۰	۲٫۳۰۲۱۱	۲٫۳۰۲۳۳	۲٫۳۰۲۵۵	۲٫۳۰۲۷۶	۲٫۳۰۲۹۸
۲۰۱	۳۰۳۲۰	۳۰۳۴۱	۳۰۳۶۳	۳۰۳۸۴	۳۰۴۰۶	۳۰۴۲۷	۳۰۴۴۹	۳۰۴۷۱	۳۰۴۹۲	۳۰۵۱۴
۲۰۲	۳۰۵۳۵	۳۰۵۵۷	۳۰۵۷۸	۳۰۶۰۰	۳۰۶۲۱	۳۰۶۴۳	۳۰۶۶۴	۳۰۶۸۵	۳۰۷۰۷	۳۰۷۲۸
۲۰۳	۳۰۷۵۰	۳۰۷۷۱	۳۰۷۹۲	۳۰۸۱۴	۳۰۸۳۵	۳۰۸۵۶	۳۰۸۷۸	۳۰۸۹۹	۳۰۹۲۰	۳۰۹۴۲
۲۰۴	۳۰۹۶۳	۳۰۹۸۴	۳۱۰۰۶	۳۱۰۲۷	۳۱۰۴۸	۳۱۰۶۹	۳۱۰۹۱	۳۱۱۱۲	۳۱۱۳۰	۳۱۱۵۴
۲۰۵	۳۱۱۷۵	۳۱۱۹۷	۳۱۲۱۸	۳۱۲۳۹	۳۱۲۶۰	۳۱۲۸۱	۳۱۳۰۲	۳۱۳۲۳	۳۱۳۴۴	۳۱۳۶۶
۲۰۶	۳۱۳۸۷	۳۱۴۰۸	۳۱۴۲۹	۳۱۴۵۰	۳۱۴۷۱	۳۱۴۹۲	۳۱۵۱۳	۳۱۵۳۴	۳۱۵۵۵	۳۱۵۷۶
۲۰۷	۳۱۵۹۷	۳۱۶۱۸	۳۱۶۳۹	۳۱۶۶۰	۳۱۶۸۱	۳۱۷۰۲	۳۱۷۲۳	۳۱۷۴۴	۳۱۷۶۴	۳۱۷۸۵
۲۰۸	۳۱۸۰۸	۳۱۸۲۷	۳۱۸۴۸	۳۱۸۶۹	۳۱۸۹۰	۳۱۹۱۱	۳۱۹۳۱	۳۱۹۵۲	۳۱۹۷۳	۳۱۹۹۴
۲۰۹	۳۲۰۱۵	۳۲۰۳۵	۳۲۰۵۶	۳۲۰۷۷	۳۲۰۹۸	۳۲۱۱۸	۳۲۱۳۹	۳۲۱۶۰	۳۲۱۸۰	۳۲۲۰۱
۲۱۰	۳۲۲۲۲	۳۲۲۴۳	۳۲۲۶۳	۳۲۲۸۴	۳۲۳۰۵	۳۲۳۲۵	۳۲۳۴۶	۳۲۳۶۶	۳۲۳۸۷	۳۲۴۰۸
۲۱۱	۳۲۴۲۸	۳۲۴۴۹	۳۲۴۶۹	۳۲۴۹۰	۳۲۵۱۰	۳۲۵۳۱	۳۲۵۵۲	۳۲۵۷۲	۳۲۵۹۳	۳۲۶۱۳
۲۱۲	۳۲۶۳۴	۳۲۶۵۴	۳۲۶۷۴	۳۲۶۹۵	۳۲۷۱۵	۳۲۷۳۶	۳۲۷۵۶	۳۲۷۷۷	۳۲۷۹۷	۳۲۸۱۸
۲۱۳	۳۲۸۳۸	۳۲۸۵۸	۳۲۸۷۹	۳۲۸۹۹	۳۲۹۱۹	۳۲۹۴۰	۳۲۹۶۰	۳۲۹۸۰	۳۳۰۰۱	۳۳۰۲۱
۲۱۴	۳۳۰۴۱	۳۳۰۶۲	۳۳۰۸۲	۳۳۱۰۲	۳۳۱۲۲	۳۳۱۴۳	۳۳۱۶۳	۳۳۱۸۵	۳۳۲۰۳	۳۳۲۲۴
۲۱۵	۳۳۲۴۴	۳۳۲۶۴	۳۳۲۸۴	۳۳۳۰۴	۳۳۳۲۵	۳۳۳۴۵	۳۳۳۶۵	۳۳۳۸۵	۳۳۴۰۵	۳۳۴۲۵
۲۱۶	۳۳۴۴۵	۳۳۴۶۵	۳۳۴۸۶	۳۳۵۰۶	۳۳۵۲۶	۳۳۵۴۶	۳۳۵۶۶	۳۳۵۸۶	۳۳۶۰۶	۳۳۶۲۶
۲۱۷	۳۳۶۴۶	۳۳۶۶۶	۳۳۶۸۶	۳۳۷۰۶	۳۳۷۲۶	۳۳۷۴۶	۳۳۷۶۶	۳۳۷۸۶	۳۳۸۰۶	۳۳۸۲۶
۲۱۸	۳۳۸۴۶	۳۳۸۶۶	۳۳۸۸۵	۳۳۹۰۵	۳۳۹۲۵	۳۳۹۴۵	۳۳۹۶۳	۳۳۹۸۵	[illegible]۰۰۵	۳۴۰۲۵
۲۱۹	۳۴۰۴۴	۳۴۰۶۴	۳۴۰۸۴	۳۴۱۰۴	۳۴۱۲۴	۳۴۱۴۳	۳۴۱۶۳	۳۴۱۸۳	[illegible]۲۰۳	۳۴۲۲۲
۲۲۰	۳۴۲۴۲	۳۴۲۶۲	۳۴۲۸۲	۳۴۳۰۱	۳۴۳۲۱	۳۴۳۴۱	۳۴۳۶۰	۳۴۳۸۰	[illegible]۰۰	۳۴۴۲۰
۲۲۱	۳۴۴۳۹	۳۴۴۵۹	۳۴۴۷۸	۳۴۴۹۸	۳۴۵۱۸	۳۴۵۳۷	۳۴۵۵۷	۳۴۵۷۷	۳[illegible]۹۶	۳۴۶۱۶
۲۲۲	۳۴۶۳۵	۳۴۶۵۵	۳۴۶۷۴	۳۴۶۹۴	۳۴۷۱۳	۳۴۷۳۳	۳۴۷۵۲	۳۴۷۷۲	۳۴[illegible]	۳۴۸۱۱
۲۲۳	۳۴۸۳۰	۳۴۸۵۰	۳۴۸۶۹	۳۴۸۸۹	۳۴۹۰۸	۳۴۹۲۸	۳۴۹۴۷	۳۴۹۶۷	۳۴۹[illegible]	۳۵۰۰۵
۲۲۴	۳۵۰۲۵	۳۵۰۴۴	۳۵۰۶۴	۳۵۰۸۳	۳۵۱۰۲	۳۵۱۲۲	۳۵۱۴۱	[illegible]۵۱۶۰	۳۵۱۸۰	۳۵۱۹۹
۲۲۵	۳۵۲۱۸	۳۵۲۳۷	۳۵۲۵۷	۳۵۲۷۶	۳۵۲۹۵	۳۵۳۱۵	۳۵۳۳۴	۳۵۳۵۳	۳۵۳۷۲	۳۵۳۹۲
۲۲۶	۳۵۴۱۱	۳۵۴۳۰	۳۵۴۴۹	۳۵۴۶۸	۳۵۴۸۸	۳۵۵۰۷	۳۵۵۲۶	۳۵۵۴۵	۳[illegible]۴	۳۵۵۸۳
۲۲۷	۳۵۶۰۳	۳۵۶۲۲	۳۵۶۴۱	۳۵۶۶۰	۳۵۶۷۹	۳۵۶۹۸	۳۵۷۱۷	۳۵۷۳۶	۳[illegible]۵	۳۵۷۷۴
۲۲۸	۳۵۷۹۳	۳۵۸۱۲	۳۵۸۳۲	۳۵۸۵۱	۳۵۸۷۰	۳۵۸۸۹	۳۵۹۰۸	۳۵۹۲۷	۳۵[illegible]۶	۳۵۹۶۵
۲۲۹	۳۵۹۸۴	۳۶۰۰۲	۳۶۰۲۱	۳۶۰۴۰	۳۶۰۵۹	۳۶۰۷۸	۳۶۰۹۷	۳۶۱۱۶	۳۶۱[illegible]	۳۶۱۵۴
۲۳۰	۳۶۱۷۳	۳۶۱۹۲	۳۶۲۱۰	۳۶۲۲۹	۳۶۲۴۸	۳۶۲۶۷	۳۶۲۸۶	[illegible]۶۳۰۵	۳۶۳۲۴	۳۶۳۴۲
۲۳۱	۳۶۳۶۱	۳۶۳۸۰	۳۶۳۹۹	۳۶۴۱۸	۳۶۴۳۶	۳۶۴۵۵	۳۶۴۷۴	[illegible]۶۴۹۳	۳۶۵۱۱	۳۶۵۳۰
۲۳۲	۳۶۵۴۹	۳۶۵۶۷	۳۶۵۸۶	۳۶۶۰۵	۳۶۶۲۴	۳۶۶۴۲	۳۶۶۶۱	۳۶۶۸۰	۳۶۶۹۸	۳۶۷۱۷
۲۳۳	۳۶۷۳۶	۳۶۷۵۴	۳۶۷۷۳	۳۶۷۹۱	۳۶۸۱۰	۳۶۸۲۹	۳۶۸۴۷	۳۶۸۶۶	۳۶۸۸۴	۳۶۹۰۳
۲۳۴	۳۶۹۲۲	۳۶۹۴۰	۳۶۹۵۷	۳۶۹۷۷	۳۶۹۹۶	۳۷۰۱۴	۳۷۰۳۳	۳۷۰۵۱	۳۷۰۷۰	۳۷۰۸۸
۲۳۵	۳۷۱۰۷	۳۷۱۲۵	۳۷۱۴۴	۳۷۱۶۲	۳۷۱۸۱	۳۷۱۹۹	۳۷۲۱۷	۳۷۲۳۶	۳۷۲۵۴	۳۷۲۷۳
۲۳۶	۳۷۲۹۱	۳۷۳۱۰	۳۷۳۲۸	۳۷۳۴۶	۳۷۳۶۵	۳۷۳۸۳	۳۷۴۰۱	۳۷۴۲۰	۳۷۴۳۸	۳۷۴۵۶
۲۳۷	۳۷۴۷۵	۳۷۴۹۳	۳۷۵۱۱	۳۷۵۳۰	۳۷۵۴۸	۳۷۵۶۶	۳۷۵۸۵	۳۷۶۰۳	۳۷۶۲۱	۳۷۶۳۹
۲۳۸	۳۷۶۵۸	۳۷۶۷۶	۳۷۶۹۴	۳۷۷۱۲	۳۷۷۳۱	۳۷۷۴۹	۳۷۷۶۷	۳۷۷۸۵	۳۷۸۰۳	۳۷۸۲۲
۲۳۹	۳۷۸۴۰	۳۷۸۵۸	۳۷۸۷۶	۳۷۸۹۴	۳۷۹۱۲	۳۷۹۳۰	۳۷۹۴۹	۳۷۹۶۷	۳۷۹۸۵	۳۸۰۰۳
۲۴۰	۳۸۰۲۱	۳۸۰۳۹	۳۸۰۵۷	۳۸۰۷۵	۳۸۰۹۳	۳۸۱۱۱	۳۸۱۳۰	۳۸۱۴۸	۳۸۱۶۶	۳۸۱۸۴
۲۴۱	۳۸۲۰۲	۳۸۲۲۰	۳۸۲۳۸	۳۸۲۵۶	۳۸۲۷۴	۳۸۲۹۲	۳۸۳۱۰	۳۸۳۲۸	۳۸۳۴۶	۳۸۳۶۴
۲۴۲	۳۸۳۸۱	۳۸۳۹۹	۳۸۴۱۷	۳۸۴۳۵	۳۸۴۵۳	۳۸۴۷۱	۳۸۴۸۹	۳۸۵۰۷	۳۸۵۲۵	۳۸۵۴۳
۲۴۳	۳۸۵۶۱	۳۸۵۷۸	۳۸۵۹۶	۳۸۶۱۴	۳۸۶۳۲	۳۸۶۵۰	۳۸۶۶۸	۳۸۶۸۵	۳۸۷۰۳	۳۸۷۲۱
۲۴۴	۳۸۷۳۹	۳۸۷۵۷	۳۸۷۷۵	۳۸۷۹۲	۳۸۸۱۰	۳۸۸۲۸	۳۸۸۴۶	۳۸۸۶۳	۳۸۸۸۱	۳۸۸۹۹
۲۴۵	۳۸۹۱۷	۳۸۹۳۴	۳۸۹۵۲	۳۸۹۷۰	۳۸۹۸۷	۳۹۰۰۵	۳۹۰۲۳	۳۹۰۴۰	۳۹۰۵۸	۳۹۰۷۶
۲۴۶	۳۹۰۹۳	۳۹۱۱۱	۳۹۱۲۹	۳۹۱۴۶	۳۹۱۶۴	۳۹۱۸۲	۳۹۱۹۹	۳۹۲۱۷	۳۹۲۳۴	۳۹۲۵۱
۲۴۷	۳۹۲۷۰	۳۹۲۸۷	۳۹۳۰۵	۳۹۳۲۲	۳۹۳۴۰	۳۹۳۵۷	۳۹۳۷۵	۳۹۳۹۳	۳۹۴۱۰	۳۹۴۲۸
۲۴۸	۳۹۴۴۵	۳۹۴۶۳	۳۹۴۸۰	۳۹۴۹۸	۳۹۵۱۵	۳۹۵۳۳	۳۹۵۵۰	۳۹۵۶۸	۳۹۵۸۵	۳۹۶۰۲
۲۴۹	۲٫۳۹۶۲۰	۲٫۳۹۶۳۷	۲٫۳۹۶۵۵	۲٫۳۹۶۷۲	۲٫۳۹۶۹۰	۲٫۳۹۷۰۷	۳۹۷۲۴	۲٫۳۹۷۴۲	۲٫۳۹۷۵۹	۲٫۳۹۷۷۷

تتمه جدول لوگارثم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳۵۰	۲۵۴۳۹۷۹۳	۲۵۴۳۹۸۱۱	۲۵۴۳۹۸۲۹	۲۵۴۳۹۸۴۶	۲۵۴۳۹۸۶۴	۲۵۴۳۹۸۸۱	۲۵۴۳۹۸۹۸	۲۵۴۳۹۹۱۵	۲۵۴۳۹۹۳۳	۲۵۴۳۹۹۵۰
۳۵۱	۳۹۹۶۷	۳۹۹۸۵	۴۰۰۰۲	۴۰۰۱۹	۴۰۰۳۶	۴۰۰۵۳	۴۰۰۷۱	۴۰۰۸۸	۴۰۱۰۶	۴۰۱۲۳
۳۵۲	۴۰۱۴۰	۴۰۱۵۷	۴۰۱۷۴	۴۰۱۹۲	۴۰۲۰۹	۴۰۲۲۶	۴۰۲۴۳	۴۰۲۶۰	۴۰۲۷۸	۴۰۲۹۵
۳۵۳	۴۰۳۱۲	۴۰۳۲۹	۴۰۳۴۶	۴۰۳۶۳	۴۰۳۸۱	۴۰۳۹۸	۴۰۴۱۵	۴۰۴۳۲	۴۰۴۴۹	۴۰۴۶۶
۳۵۴	۴۰۴۸۳	۴۰۵۰۰	۴۰۵۱۷	۴۰۵۳۵	۴۰۵۵۲	۴۰۵۶۹	۴۰۵۸۶	۴۰۶۰۳	۴۰۶۲۰	۴۰۶۳۷
۳۵۵	۴۰۶۵۳	۴۰۶۷۱	۴۰۶۸۸	۴۰۷۰۵	۴۰۷۲۲	۴۰۷۳۹	۴۰۷۵۶	۴۰۷۷۳	۴۰۷۹۰	۴۰۸۰۷
۳۵۶	۴۰۸۲۴	۴۰۸۴۱	۴۰۸۵۸	۴۰۸۷۵	۴۰۸۹۲	۴۰۹۰۹	۴۰۹۲۶	۴۰۲۴۳	۴۰۹۵۹	۴۰۹۷۶
[illegible]	۴۰۹۹[illegible]	۴۱۰۱۰	۴۱۰۲۷	۴۱۰۴۴	۴۱۰۶۱	۴۱۰۷۸	۴۱۰۹۵	۴۱۱۱۱	۴۱۱۲۸	۴۱۱۴۵
[illegible]	۴۱۱۶[illegible]	۴۱۱۷۹	۴۱۱۹۶	۴۱۲۱۳	۴۱۲۲۹	۴۱۲۴۶	۴۱۲۶۳	۴۱۲۸۰	۴۱۲۹۶	۴۱۳۱۳
۳۵۹	۴۱۳۳۰	۴۱۳۴۷	۴۱۳۶۳	۴۱۳۸۵	۴۱۳۹۷	۴۱۴۱۴	۴۱۴۳۰	۴۱۴۴۷	۴۱۴۶۴	۴۱۴۸۱
۳۶۰	۴۱۴۹۷	۴۱۵۱۴	۴۱۵۳۱	۴۱۵۴۷	۴۱۵۶۴	۴۱۵۸۱	۴۱۵۱۷	۴۱۶۱۴	۴۱۶۳۱	۴۱۶۴۷
۳۶۱	۴۱۶۶۴	۴۱۶۸۱	۴۱۶۹۷	۴۱۷۱۴	۴۱۷۳۱	۴۱۷۴۷	۴۱۷۶۴	۴۱۷۸۰	۴۱۷۹۷	۴۱۸۱۳
۳۶۲	۴۱۸۳۰	۴۱۸۴۷	۴۱۸۶۳	۴۱۸۸۰	۴۱۸۹۶	۴۱۹۱۳	۴۱۹۲۹	۴۱۹۴۶	۴۱۹۶۲	۴۱۹۷۹
۳۶۳	۴۱۹۹۶	۴۲۰۱۲	۴۲۰۲۹	۴۲۰۴۵	۴۲۰۶۲	۴۲۰۷۸	۴۲۰۹۴	۴۲۱۱۱	۴۲۱۲۷	۴۲۱۴۴
۳۶۴	۴۲۱۶۰	۴۲۱۷۷	۴۲۱۹۳	۴۲۲۱۰	۴۲۲۲۶	۴۲۲۴۳	۴۲۲۵۶	۴۲۲۷۵	۴۲۲۹۲	۴۲۳۰۳
۳۶۵	۴۲۳۲۵	۴۲۳۴۱	۴۲۳۵۷	۴۲۳۷۴	۴۲۳۹۰	۴۲۴۰۶	۴۲۴۲۳	۴۲۴۳۹	۴۲۴۵۵	۴۲۴۷۲
۳۶۶	۴۲۴۸۸	۴۲۵۰۴	۴۲۵۲۱	۴۲۵۳۷	۴۲۵۵۳	۴۲۵۷۰	۴۲۵۸۶	۴۲۶۰۲	۴۲۶۱۹	۴۲۶۳۵
۳۶۷	۴۲۶۵۱	۴۲۶۶۷	۴۲۶۸۴	۴۲۷۰۰	۴۲۷۱۶	۴۲۷۳۲	۴۲۷۴۹	۴۲۷۶۵	۴۲۷۸۱	۴۲۷۹۷
۳۶۸	۴۲۸۱۳	۴۲۸[illegible]	۴۲۸۴۶	۴۲۸۶۲	۴۲۸۷۸	۴۲۸۹۴	۴۲۹۱۱	۴۲۹۲۷	۴۲۹۴۳	۴۲۹۵۹
۳۶۹	۴۲۹۷۵	[illegible]	۴۳۰۰۷	۴۳۰۲۴	۴۳۰۴۰	۴۳۰۵۶	۴۳۰۷۲	۴۳۰۸۸	۴۳۱۰۴	۴۳۱۲۰
۳۷۰	۴۳۱۳۶	[illegible]	۴۳۱۶۸	۴۳۱۸۵	۴۳۲۰۱	۴۳۲۱۷	۴۳۲۳۳	۴۳۲۴۹	۴۳۲۶۵	۴۳۲۸۱
۳۷۱	۴۳۲۹۷	[illegible]۱۳	۴۳۳۲۹	۴۳۳۴۵	۴۳۳۶۱	۴۳۳۷۷	۴۳۳۹۳	۴۳۴۰۹	۴۳۴۲۵	۴۳۴۴۱
۳۷۲	۴۳۴۵۷	[illegible]۷۳	۴۳۴۸۹	۴۳۵۰۵	۴۳۵۲۱	۴۳۵۳۷	۴۳۵۵۳	۴۳۵۶۶	۴۳۵۸۴	۴۳۶۰۰
۳۷۳	۴۳۶۱۶	[illegible]۶۳۲	۴۳۶۴۸	۴۳۶۶۴	۴۳۶۸۰	۴۳۶۹۶	۴۳۷۱۲	۴۳۷۲۳	۴۳۷۴۳	۴۳۷۰۹
۳۷۴	۴۳۷۷۵	۴۳۷۹۱	۴۳۸۰۷	۴۳۸۲۳	۴۳۸۳۸	۴۳۸۵۴	۴۳۸۷۹	۴۳۸۸۶	۴۳۹۰۲	۴۳۹۱۷
۳۷۵	۴۳۹۳۳	۴۳۹۴۹	۴۳۹۶۵	۴۳۹۸۱	۴۳۹۹۶	۴۴۰۱۲	۴۴۰۲۸	۴۴۰۴۳	۴۴۰۵۹	۴۴۰۷۵
۳۷۶	۴۴۰۹۱	۴۴۱۰۷	۴۴۱۲۳	۴۴۱۳۸	۴۴۱۵۴	۴۴۱۶۹	۴۴۱۸۵	۴۴۲۰۱	۴۴۲۱۷	۴۴۲۳۲
۳۷۷	۴۴۲۴۸	[illegible]	۴۴۲۷۹	۴۴۲۹۵	۴۴۳۱۱	۴۴۳۲۶	۴۴۳۴۲	۴۴۳۵۸	۴۴۳۷۳	۴۴۳۸۹
۳۷۸	۴۴۴۰۴	[illegible]۳۰	۴۴۴۳۶	۴۴۴۵۱	۴۴۴۶۷	۴۴۴۸۲	۴۴۴۹۸	۴۴۵۱۴	۴۴۵۲۹	۴۴۵۴۵
۳۷۹	۴۴۵۶۰	[illegible]۷۶	۴۴۶۰۷	۴۴۶۰۷	۴۴۶۲۳	۴۴۶۳۸	۴۴۶۵۳	۴۴۶۶۹	۴۴۶۸۵	۴۴۷۰۰
۳۸۰	۴۴۷۱۶	[illegible]۳۱	۴۴۷۴۷	۴۴۷۶۲	۴۴۷۷۸	۴۴۷۹۳	۴۴۸۰۹	۴۴۸۲۴	۴۴۸۴۰	۴۴۸۵۵
۳۸۱	۴۴۸۷۱	[illegible]۸۶	۴۴۹۰۲	۴۴۹۱۷	۴۴۹۳۲	۴۴۹۴۸	۴۴۹۶۳	۴۴۹۷۹	۴۴۹۹۴	۴۵۰۰۹
۳۸۲	۴۵۰۲۵	۴۵۰۴۰	۴۵۰۵۶	۴۵۰۷۱	۴۵۰۸۶	۴۵۱۰۲	۴۵۱۱۷	۴۵۱۳۲	۴۵۱۴۸	۴۵۱۶۳
۳۸۳	۴۵۱۷۹	۴۵۱۹۴	۴۵۲۰۹	۴۵۲۲۵	۴۵۲۴۰	۴۵۲۵۵	۴۵۲۷۱	۴۵۲۸۶	۴۵۳۰۱	۴۵۳۱۶
۳۸۴	۴۵۳۳۲	۴۵۳۴۷	۴۵۳۶۲	۴۵۳۷۸	۴۵۳۹۳	۴۵۴۰۸	۴۵۴۲۳	۴۵۴۳۹	۴۵۴۵۴	۴۵۴۶۹
۳۸۵	۴۵۴۸۱	۴۵۵۰۰	۴۵۵۱۵	۴۵۵۳۰	۴۵۵۴۵	۴۵۵۶۱	۴۵۵۷۶	۴۵۵۹۱	۴۵۶۰۶	۴۵۶۲۲
۳۸۶	۴۵۶۱۷	۴۵۶۵۲	۴۵۶۶۷	۴۵۶۸۲	۴۵۶۹۷	۴۵۷۱۲	۴۵۷۲۸	۴۵۷۴۳	۴۵۷۶۰	۴۵۷۷۳
۳۸۷	۴۵۷۸۸	۴۵۸۰۳	۴۵۸۱۸	۴۵۸۳۷	۴۵۸۴۹	۴۵۸۶۴	۴۵۸۹۱	۴۵۸۹۴	۴۵۹۰۹	۴۵۹۲۴
۳۸۸	۴۵۹۳۹	۴۵۹۵۴	۴۵۹۶۹	۴۵۹۸۴	۴۵۹۹۹	۴۶۰۱۵	۴۶۰۳۰	۴۶۰۴۵	۴۶۰۶۰	۴۶۰۷۵
۳۸۹	۴۶۰۹۰	۴۶۱۰۵	۴۶۱۲۰	۴۶۱۳۵	۴۶۱۵۰	۴۶۱۶۵	۴۶۱۸۰	۴۶۱۹۵	۴۶۲۱۰	۴۶۲۲۵
۳۹۰	۴۶۲۴۰	۴۶۲۵۵	۴۶۲۷۰	۴۶۲۸۵	۴۶۳۰۰	۴۶۳۱۵	۴۶۳۲۹	۴۶۳۴۴	۴۶۳۵۹	۴۶۳۷۴
۳۹۱	۴۶۳۸۹	۴۶۴۰۴	۴۶۴۱۹	۴۶۴۳۴	۴۶۴۴۹	۴۶۴۶۴	۴۶۴۷۹	۴۶۴۹۴	۴۶۵۰۸	۴۶۵۲۳
۳۹۲	۴۶۵۳۸	۴۶۵۵۳	۴۶۵۶۸	۴۶۵۸۳	۴۶۵۹۸	۴۶۶۱۲	۴۶۶۲۷	۴۶۶۴۲	۴۶۶۵۷	۴۶۶۷۲
۳۹۳	۴۶۶۸۷	۴۶۷۰۲	۴۶۷۱۶	۴۶۷۳۱	۴۶۷۴۶	۴۶۷۶۱	۴۶۷۷۶	۴۶۷۹۰	۴۶۸۰۵	۴۶۸۲۰
۳۹۴	۴۶۸۳۵	۴۶۸۴۹	۴۶۸۶۴	۴۶۸۷۹	۴۶۸۹۴	۴۶۹۰۸	۴۶۹۲۳	۴۶۹۳۸	۴۶۹۵۳	۴۶۹۶۷
۳۹۵	۴۶۹۸۲	۴۶۹۹۷	۴۷۰۱۲	۴۷۰۲۶	۴۷۰۴۱	۴۷۰۵۶	۴۷۰۷۰	۴۷۰۸۵	۴۷۱۰۰	۴۷۱۱۴
۳۹۶	۴۷۱۲۹	۴۷۱۴۴	۴۷۱۵۸	۴۷۱۷۳	۴۷۱۸۸	۴۷۲۰۲	۴۷۲۱۷	۴۷۲۳۲	۴۷۲۴۶	۴۷۲۶۱
۳۹۷	۴۷۲۷۶	۴۷۲۹۰	۴۷۳۰۵	۴۷۳۱۸	۴۷۳۳۴	۴۷۳۴۹	۴۷۳۶۳	۴۷۳۷۸	۴۷۳۹۲	۴۷۴۰۷
۳۹۸	۴۷۴۲۲	۴۷۴۳۶	۴۷۴۵۱	۴۷۴۳۵	۴۷۴۸۰	۴۷۴۹۴	۴۷۵۱۰	۴۷۵۲۳	۴۷۵۳۸	۴۷۵۵۳
۳۹۹	۲۵۴۴۷۵۶۷	۲۵۴۴۷۵۸۲	۲۵۴۴۷۵۹۶	۲۵۴۴۷۶۱۱	۲۵۴۴۷۶۲۵	۲۵۴۴۷۶۴۰	۲۵۴۴۷۶۵۴	۴۷۶۶۹	۲۵۴۴۷۶۸۳	۲۵۴۴۷۷۰۸

تتمه جدول لوگارثم اعداد صحیحه و مختلطه با حاد کسور عشرانی

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳۰۰	۲٫۴۷۷۱۲	۲٫۴۷۷۲۷	۲٫۴۷۷۴۱	۲٫۴۷۷۵۵	۲٫۴۷۷۷۰	۲٫۴۷۷۸۴	۲٫۴۷۷۹۹	۲٫۴۷۸۱۳	۲٫۴۷۸۲۸	۲٫۴۷۸۴۲
۳۰۱	۴۷۸۵۷	۴۷۸۷۱	۴۷۸۸۵	۴۷۸۹۹	۴۷۹۱۴	۲٫۴۷۹۲۹	۴۷۹۴۳	۴۷۹۵۷	۴۷۹۷۲	۲٫۴۷۹۸۶
۳۰۲	۴۸۰۰۱	۴۸۰۱۵	۴۸۰۲۹	۴۸۰۴۴	۴۸۰۵۸	۴۸۰۷۳	۴۸۰۸۷	۴۸۱۰۱	۴۸۱۱۶	۴۸۱۳۰
۳۰۳	۴۸۱۴۴	۴۸۱۵۹	۴۸۱۷۳	۴۸۱۸۷	۴۸۲۰۲	۴۸۲۱۶	۴۸۲۳۰	۴۸۲۴۴	۴۸۲۵۹	۴۸۲۷۳
۳۰۴	۴۸۲۸۷	۴۸۳۰۲	۴۸۳۱۶	۴۸۳۳۰	۴۸۳۴۴	۴۸۳۵۹	۴۸۳۷۳	۴۸۳۸۷	۴۸۴۰۱	۴۸۴۱۶
۳۰۵	۴۸۴۳۰	۴۸۴۴۴	۴۸۴۵۸	۸۸۴۷۳	۴۸۴۸۷	۴۸۵۰۱	۴۸۵۱۵	۴۸۵۲۹	۴۸۵۴۴	۴۸۵۵۸
۳۰۶	۴۸۵۷۲	۴۸۵۸۶	۴۸۶۰۰	۴۸۶۱۵	۴۸۶۲۹	۴۸۶۴۳	۴۸۶۵۷	۴۸۶۷۱	۴۸۶۸۵	۴۸۷۰۰
۳۰۷	۴۸۷۱۴	۴۸۷۲۸	۴۸۷۴۲	۴۸۷۵۶	۴۸۷۷۰	۴۸۷۸۴	۴۸۷۹۹	۴۸۸۱۳	۴۸۸۲۷	۴۸۸۴۱
۳۰۸	۴۸۸۵۵	۴۸۸۶۹	۴۸۸۸۳	۴۸۸۹۷	۴۸۹۱۱	۴۸۹۲۵	۴۸۹۴۰	۴۸۹۵۴	۴۸۹۶۸	۴۸۹۸۲
۳۰۹	۴۸۹۹۶	۴۹۰۱۰	۴۹۰۲۴	۴۹۰۳۸	۴۹۰۵۲	۴۹۰۶۶	۴۹۰۸۰	۴۹۰۹۳	۴۹۱۰۸	۴۹۱۲۲
۳۱۰	۴۹۱۳۶	۴۹۱۵۰	۴۹۱۶۴	۴۹۱۷۸	۴۹۱۹۲	۴۹۲۰۰	۴۹۲۲۰	۴۹۲۳۴	۴۹۲۴۸	۴۹۲۶۲
۳۱۱	۴۹۲۷۶	۴۹۲۹۰	۴۹۳۰۴	۴۹۳۱۸	۴۹۳۳۲	۴۹۳۴۶	۴۹۳۶۰	۴۹۳۷۴	۴۹۳۸۸	۴۹۴۰۱
۳۱۲	۴۹۴۱۵	۴۹۴۲۹	۴۹۴۴۳	۴۹۴۵۷	۴۹۴۷۱	۴۹۴۸۵	۴۹۴۹۹	۴۹۵۱۳	۴۹۵۲۷	۴۹۵۴۱
۳۱۳	۴۹۵۵۴	۴۹۵۶۸	۴۹۵۸۲	۴۹۵۹۶	۴۹۶۱۰	۴۹۶۲۴	۴۹۶۳۸	۴۹۶۵۱	۴۹۶۶۵	۴۹۶۷۹
۳۱۴	۴۹۶۹۳	۴۹۷۰۷	۴۹۷۲۱	۴۹۷۳۴	۴۹۷۴۸	۴۹۷۶۲	۴۹۷۷۶	۴۹۷۹۰	۴۹۸۰۳	۴۹۸۱۷
۳۱۵	۴۹۸۳۱	۴۹۸۴۵	۴۹۸۵۹	۴۹۸۷۲	۴۹۸۸۶	۴۹۹۰۰	۴۹۹۱۴	۴۹۹۲۷	۴۹۹۴۱	۴۹۹۵۵
۳۱۶	۴۹۹۶۹	۴۹۹۸۲	۴۹۹۹۶	۵۰۰۱۰	۵۰۰۲۴	۵۰۰۳۷	۵۰۰۵۱	۵۰۰۶۵	۵۰۰۷۸	۵۰۰۹۳
۳۱۷	۵۰۱۰۶	۵۰۱۲۰	۵۰۱۳۳	۵۰۱۴۷	۵۰۱۶۱	۵۰۱۷۴	۵۰۱۸۸	۵۰۲۰۲	۵۰۲۱۵	۵۰۲۲۹
۳۱۸	۵۰۲۴۳	۵۰۲۵۶	۵۰۲۷۰	۵۰۲۸۴	۵۰۲۹۷	۵۰۳۱۱	۵۰۳۲۵	۵۰۳۳۸	۵۰۳۵۲	۵۰۳۶۵
۳۱۹	۵۰۳۷۹	۵۰۳۹۳	۵۰۴۰۶	۵۰۴۲۰	۵۰۴۳۳	۵۰۴۴۷	۵۰۴۶۱	۵۰۴۷۴	۵۰۴۸۸	۵۰۵۰۱
۳۲۰	۵۰۵۱۵	۵۰۵۳۰	۵۰۵۴۲	۵۰۵۵۶	۵۰۵۶۹	۵۰۵۸۳	۵۰۵۹۶	۵۰۶۱۰	۵۰۶۲۳	۵۰۶۳۷
۳۲۱	۵۰۶۵۰	۵۰۶۶۴	۵۰۶۷۷	۵۰۶۹۱	۵۰۷۰۵	۵۰۷۱۸	۵۰۷۳۲	۵۰۷۴۵	۵۰۷۵۶	۵۰۷۷۲
۳۲۲	۵۰۷۸۶	۵۰۷۹۹	۵۰۸۱۲	۵۰۸۲۶	۵۰۸۳۹	۵۰۸۵۳	۵۰۸۶۶	۵۰۸۸۰	۵۰۸۹۳	۵۰۹۰۷
۳۲۳	۵۰۹۲۰	۵۰۸۳۴	۵۰۹۴۷	۵۰۹۶۱	۵۰۹۷۴	۵۰۹۸۷	۵۱۰۰۱	۵۱۰۱۴	۵۱۰۲۸	۵۱۰۴۱
۳۲۴	۵۱۰۵۴	۵۱۰۶۸	۵۱۰۸۱	۵۱۰۹۵	۵۱۱۰۸	۵۱۱۲۱	۵۱۱۳۵	۵۱۱۴۸	۵۱۱۶۲	۵۱۱۷۵
۳۲۵	۵۱۱۸۸	۵۱۲۰۲	۵۱۲۱۵	۵۱۲۲۸	۵۱۲۴۲	۵۱۲۵۵	۵۱۲۶۸	۵۱۲۸۲	۵۱۲۹۵	۵۱۳۰۸
۳۲۶	۵۱۳۲۲	۵۱۳۳۵	۵۱۳۴۸	۵۱۳۶۲	۵۱۳۷۵	۵۱۳۸۸	۵۱۴۰۲	۵۱۴۱۵	۵۱۴۲۸	۵۱۴۵۱
۳۲۷	۵۱۴۵۵	۵۱۴۶۸	۵۱۴۸۲	۵۱۴۹۵	۵۱۵۰۸	۵۱۵۲۱	۵۱۵۳۴	۵۱۵۴۸	۵۱۵۶۱	۵۱۵۷۴
۳۲۸	۵۱۵۸۷	۵۱۶۰۱	۵۱۶۱۴	۵۱۶۲۷	۵۱۶۴۰	۵۱۶۵۳	۵۱۶۶۷	۵۱۶۸۰	۵۱۶۹۳	۵۱۷۰۶
۳۲۹	۵۱۷۲۰	۵۱۷۳۳	۵۱۷۴۶	۵۱۷۵۹	۵۱۷۷۲	۵۱۷۸۵	۵۱۷۹۹	۵۱۸۱۲	۵۱۸۲۵	۵۱۸۳۸
۳۳۰	۵۱۸۵۱	۵۱۸۶۴	۵۱۸۷۸	۵۱۸۹۱	۵۱۹۰۴	۵۱۹۱۷	۵۱۹۳۰	۵۱۹۴۳	۵۱۹۵۶	۵۱۹۷۰
۳۳۱	۵۱۹۸۳	۵۱۹۹۶	۵۲۰۰۹	۵۲۰۲۲	۵۲۰۳۵	۵۲۰۴۸	۵۲۰۶۱	۵۲۰۷۴	۵۲۰۸۸	۵۲۱۰۱
۳۳۲	۵۲۱۱۴	۵۲۱۲۷	۵۲۱۴۰	۵۲۱۵۳	۵۲۱۶۶	۵۲۱۷۹	۵۲۱۹۲	۵۲۲۰۵	۵۲۲۱۸	۵۲۲۳۱
۳۳۳	۵۲۲۴۴	۵۲۲۵۷	۵۲۲۷۰	۵۲۲۸۳	۵۲۲۹۷	۵۲۳۱۰	۵۲۳۲۳	۵۲۳۳۶	۵۲۳۴۹	۵۲۳۶۲
۳۳۴	۵۲۳۷۵	۵۲۳۸۸	۵۲۴۰۱	۵۲۴۱۴	۵۲۴۲۷	۵۲۴۴۰	۵۲۴۵۳	۵۲۴۶۶	۵۲۴۷۸	۵۲۴۹۱
۳۳۵	۵۲۵۰۴	۵۲۵۱۷	۵۲۵۳۰	۵۲۵۴۳	۵۲۵۵۶	۵۲۵۶۹	۵۲۵۸۲	۵۲۵۹۵	۵۲۶۰۸	۵۲۶۲۱
۳۳۶	۵۲۶۳۴	۵۲۶۴۷	۵۲۶۶۰	۵۲۶۷۳	۵۲۶۸۶	۵۲۶۹۸	۵۲۷۱۱	۵۲۷۲۴	۵۲۷۳۷	۵۲۷۵۰
۳۳۷	۵۲۷۶۳	۵۲۷۷۶	۵۲۷۸۹	۵۲۸۰۲	۵۲۸۱۴	۵۲۸۲۷	۵۲۸۴۰	۵۲۸۵۳	۵۲۸۶۶	۵۲۸۷۹
۳۳۸	۵۲۸۹۲	۵۲۹۰۴	۵۲۹۱۷	۵۲۹۳۰	۵۲۹۴۳	۵۲۹۵۶	۵۲۹۶۹	۵۲۹۸۱	۵۲۹۹۴	۵۳۰۰۷
۳۳۹	۵۳۰۲۰	۵۳۰۳۳	۵۳۰۴۶	۵۳۰۵۹	۵۳۰۷۱	۵۳۰۸۱	۵۳۰۹۷	۵۳۱۰۹	۵۳۱۲۲	۵۳۱۳۵
۳۴۰	۵۳۱۴۸	۵۳۱۶۱	۵۳۱۷۳	۵۳۱۸۶	۵۳۱۹۹	۵۳۲۱۲	۵۳۲۲۴	۵۳۲۳۷	۵۳۲۵۰	۵۳۲۶۳
۳۴۱	۵۳۲۷۵	۵۳۲۸۸	۵۳۳۰۱	۵۳۳۱۴	۵۳۳۲۶	۵۳۳۳۹	۵۳۳۵۲	۵۳۳۶۴	۵۳۳۷۷	۵۳۳۹۰
۳۴۲	۵۳۴۰۳	۵۳۴۱۵	۵۳۴۲۸	۵۳۴۴۱	۵۳۴۵۳	۵۳۴۶۶	۵۳۴۷۹	۵۳۴۹۱	۵۳۵۰۴	۵۳۵۱۷
۳۴۳	۵۳۵۲۹	۵۳۵۴۲	۵۳۵۵۵	۵۳۵۶۷	۵۳۵۸۰	۵۳۵۹۳	۵۳۶۰۵	۵۳۶۱۸	۵۳۶۳۱	۵۳۶۴۳
۳۴۴	۵۳۶۵۶	۵۳۶۶۸	۵۳۶۸۱	۵۳۶۹۴	۵۳۷۰۶	۵۳۷۱۹	۵۳۷۳۱	۵۳۷۴۴	۵۳۷۵۷	۵۳۷۶۹
۳۴۵	۵۳۷۸۲	۵۳۷۹۴	۵۳۸۰۷	۵۳۸۲۰	۵۳۸۳۲	۵۳۸۴۵	۵۳۸۵۷	۵۳۸۷۰	۵۳۸۸۲	۵۳۸۹۵
۳۴۶	۵۳۹۰۸	۵۳۹۲۰	۵۳۹۳۳	۵۳۹۴۵	۵۳۹۵۸	۵۳۹۷۰	۵۳۹۸۳	۵۳۹۹۵	۵۴۰۰۸	۵۴۰۲۰
۳۴۷	۵۴۰۳۳	۵۴۰۴۵	۵۴۰۵۸	۵۴۰۷۰	۵۴۰۸۸	۵۴۰۹۵	۵۴۱۰۸	۵۴۱۲۰	۵۴۱۳۳	۵۴۱۴۵
۳۴۸	۵۴۱۵۸	۵۴۱۷۰	۵۴۱۸۳	۵۴۱۹۵	۵۴۲۰۸	۵۴۲۲۰	۵۴۲۳۳	۵۴۲۴۵	۵۴۲۵۸	۵۴۲۷۰
۳۴۹	۲٫۵۴۲۸۳	۲٫۵۴۲۹۵	۲٫۵۴۳۰۷	۲٫۵۴۳۲۰	۲٫۵۴۳۳۲	۲٫۵۴۳۴۵	۲٫۵۴۳۵۷	۲٫۵۴۳۷۰	۲٫۵۴۳۸۲	۲٫۵۴۳۹۳

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با حاد کسور عشرانی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۳۵۰	۲۵۴۴۰۷	۲۵۴۴۱۹	۲۵۴۴۳۲	۲۵۴۴۴۴	۲۵۴۴۵۷	۲۵۴۴۶۹	۲۵۴۴۸۱	۲۵۴۴۹۳	۲۵۴۵۰۶	۲۵۴۵۱۸
۳۵۱	۵۴۵۳۱	۵۴۵۴۳	۵۴۵۵۵	۵۴۵۶۰	۲۵۴۵۸۰	۵۴۵۹۲	۵۴۶۰۵	۵۴۶۱۷	۵۴۶۳۰	۵۴۶۴۲
۳۵۲	۵۴۶۵۴	۵۴۶۶۷	۵۴۶۷۹	۵۴۶۹۱	۲۵۴۷۰۴	۵۴۷۱۶	۵۴۷۲۸	۵۴۷۴۰	۵۴۷۵۳	۵۴۷۶۵
۳۵۳	۵۴۷۷۷	۵۴۷۹۰	۵۴۸۰۲	۵۴۸۱۴	۵۴۸۲۷	۵۴۸۳۹	۵۴۸۵۱	۵۴۸۶۳	۵۴۸۷۶	۵۴۸۸۸
۳۵۴	۵۴۹۰۰	۵۴۹۱۳	۵۴۹۲۵	۵۴۹۳۷	۵۴۹۴۹	۵۴۹۶۲	۵۴۹۳۴	۵۴۹۸۶	۵۴۹۹۸	۵۵۰۱۱
۳۵۵	۵۵۰۲۳	۵۵۰۳۵	۵۵۰۴۷	۵۵۰۵۹	۵۵۰۷۲	۵۵۰۸۴	۵۵۰۹۶	۵۵۱۰۸	۵۵۱۲۱	۵۵۱۳۳
۳۵۶	۵۵۱۴۵	۵۵۱۵۷	۵۵۱۶۹	۵۵۱۸۲	۵۵۱۹۴	۵۵۲۰۶	۵۵۲۳۸	۵۵۲۳۰	۵۵۲۴۳	۵۵۲۵۵
۳۵۷	۵۵۲۶۷	۵۵۲۷۹	۵۵۲۹۱	۵۵۳۰۳	۵۵۳۱۵	۵۵۳۲۸	۵۵۳۴۰	۵۵۳۵۲	۵۵۳۶۴	۵۵۳۷۷
۳۵۸	۵۵۳۸۸	۵۵۴۰۰	۵۵۴۱۳	۵۵۴۳۵	۵۵۴۳۷	۵۵۴۴۹	۵۵۴۶۱	۵۵۴۷۳	۵۵۴۸۵	۵۵۴۹۷
۳۵۹	۵۵۵۰۹	۵۵۵۲۱	۵۵۵۳۴	۵۵۵۴۶	۵۵۵۵۸	۵۵۵۷۰	۵۵۵۸۲	۵۵۵۹۴	۵۵۶۰۷	۵۵۶۱۸
۳۶۰	۵۵۶۳۰	۵۵۶۴۲	۵۵۶۵۴	۵۵۶۶۶	۵۵۶۷۸	۵۵۶۹۰	۵۵۷۰۳	۵۵۷۱۵	۵۵۷۲۷	۵۵۷۳۹
۳۶۱	۵۵۷۵۱	۵۵۷۶۳	۵۵۷۷۵	۵۵۷۸۷	۵۵۷۹۹	۵۵۸۱۱	۵۵۸۲۳	۵۵۸۳۵	۵۵۸۴۷	۵۵۸۵۹
۳۶۲	۵۵۸۷۱	۵۵۸۸۳	۵۵۸۹۵	۵۵۹۰۷	۵۵۹۱۹	۵۵۹۳۱	۵۵۹۴۳	۵۵۹۵۵	۵۵۹۶۷	۵۵۹۷۹
۳۶۳	۵۵۹۹۱	۵۶۰۰۳	۵۶۰۱۵	۵۶۰۲۶	۵۶۰۳۹	۵۶۰۵۰	۵۶۰۶۳	۵۶۰۷۴	۵۶۰۸۶	۵۶۰۹۸
۳۶۴	۵۶۱۱۰	۵۶۱۲۲	۵۶۱۳۴	۵۶۱۴۶	۵۶۱۵۸	۵۶۱۷۰	۵۶۱۸۲	۵۶۱۹۴	۵۶۲۰۵	۵۶۲۱۷
۳۶۵	۵۶۲۲۹	۵۶۲۴۱	۵۶۲۵۳	۵۶۲۶۵	۵۶۲۷۷	۵۶۲۸۹	۵۶۳۰۱	۵۶۳۱۲	۵۶۳۲۴	۵۶۳۳۶
۳۶۶	۵۶۳۴۸	۵۶۳۶۰	۵۶۳۷۲	۵۶۳۸۴	۵۶۳۹۵	۵۶۴۰۷	۵۶۴۱۹	۵۶۴۳۱	۵۶۴۴۳	۵۶۴۵۵
۳۶۷	۵۶۴۶۷	۵۶۴۷۸	۵۶۴۹۰	۵۶۵۰۲	۵۶۵۱۴	۵۶۵۲۶	۵۶۵۳۷	۵۶۵۴۹	۵۶۵۶۱	۵۶۵۷۳
۳۶۸	۵۶۵۸۵	۵۶۵۹۷	۵۶۶۰۸	۵۶۶۳۰	۵۶۶۳۲	۵۶۶۴۳	۵۶۶۵۵	۵۶۶۶۷	۵۶۶۷۹	۵۶۶۹۱
۳۶۹	۵۶۷۰۳	۵۶۷۱۴	۵۶۷۲۶	۵۶۷۳۸	۵۶۷۵۰	۵۶۷۶۱	۵۶۷۷۳	۵۶۷۸۵	۵۶۷۹۷	۵۶۸۰۸
۳۷۰	۵۶۸۲۰	۵۶۸۳۲	۵۶۸۴۴	۵۶۸۵۵	۵۶۸۶۷	۵۶۸۷۹	۵۶۸۹۰	۵۶۹۰۲	۵۶۹۱۴	۵۶۹۲۶
۳۷۱	۵۶۹۳۷	۵۶۹۴۹	۵۶۹۶۱	۵۶۹۷۲	۵۶۹۸۴	۵۶۹۹۶	۵۷۰۰۸	۵۷۰۱۹	۵۷۰۳۱	۵۷۰۴۳
۳۷۲	۵۷۰۵۴	۵۷۰۶۶	۵۷۰۷۸	۵۷۰۸۹	۵۷۱۰۱	۵۷۱۱۳	۵۷۱۲۴	۵۷۱۳۶	۵۷۱۴۸	۵۷۱۵۹
۳۷۳	۵۷۱۷۱	۵۷۱۸۳	۵۷۱۹۴	۵۷۲۰۶	۵۷۲۱۷	۵۷۲۲۹	۵۷۲۴۱	۵۷۲۵۲	۵۷۲۶۴	۵۷۲۷۵
۳۷۴	۵۷۲۸۷	۵۷۲۹۹	۵۷۳۱۰	۵۷۳۲۲	۵۷۳۳۴	۵۷۳۴۵	۵۷۳۵۷	۵۷۳۶۸	۵۷۳۸۰	۵۷۳۹۱
۳۷۵	۵۷۴۰۳	۵۷۴۱۵	۵۷۴۲۶	۵۷۴۳۸	۵۷۴۴۹	۵۷۴۶۱	۵۷۴۷۳	۵۷۴۸۴	۵۷۴۹۶	۵۷۵۰۷
۳۷۶	۵۷۵۱۹	۵۷۵۳۰	۵۷۵۴۲	۵۷۵۵۳	۵۷۵۶۵	۵۷۵۷۶	۵۷۵۸۸	۵۷۶۰۰	۵۷۶۱۱	۵۷۶۲۳
۳۷۷	۵۷۶۳۴	۵۷۶۴۶	۵۷۶۵۷	۵۷۶۶۹	۵۷۶۸۰	۵۷۶۹۲	۵۷۷۰۳	۵۷۷۱۵	۵۷۷۲۶	۵۷۷۳۸
۳۷۸	۵۷۷۴۹	۵۷۷۶۱	۵۷۷۷۲	۵۷۷۸۴	۵۷۷۹۵	۵۷۸۰۷	۵۷۸۱۸	۵۷۸۲۹	۵۷۸۴۱	۵۷۸۵۳
۳۷۹	۵۷۸۶۴	۵۷۸۷۵	۵۷۸۸۷	۵۷۸۹۸	۵۷۹۱۰	۵۷۹۲۱	۵۷۹۳۳	۵۷۹۴۴	۵۷۹۵۵	۵۷۹۶۷
۳۸۰	۵۷۹۷۸	۵۷۹۹۰	۵۸۰۰۱	۵۸۰۱۳	۵۸۰۲۴	۵۸۰۳۵	۵۸۰۴۷	۵۸۰۵۸	۵۸۰۷۰	۵۸۰۸۱
۳۸۱	۵۸۰۹۲	۵۸۱۰۴	۵۸۱۱۵	۵۸۱۲۷	۵۸۱۳۸	۵۸۱۴۹	۵۸۱۶۱	۵۸۱۷۲	۵۸۱۸۴	۵۸۱۹۵
۳۸۲	۵۸۲۰۶	۵۸۲۱۸	۵۸۲۲۹	۵۸۲۴۰	۵۸۲۵۲	۵۸۲۶۳	۵۸۲۷۴	۵۸۲۸۶	۵۸۲۹۷	۵۸۳۰۸
۳۸۳	۵۸۳۲۰	۵۸۳۳۱	۵۸۳۴۲	۵۸۳۵۴	۵۸۳۶۵	۵۸۳۷۶	۵۸۳۸۸	۵۸۳۹۹	۵۸۴۱۰	۵۸۴۲۲
۳۸۴	۵۸۴۳۳	۵۸۴۴۴	۵۸۴۵۶	۵۸۴۶۷	۵۸۴۷۸	۵۸۴۹۰	۵۸۵۰۱	۵۸۵۱۲	۵۸۵۲۳	۵۸۵۳۵
۳۸۵	۵۸۵۴۶	۵۸۵۵۷	۵۸۵۶۹	۵۸۵۸۰	۵۸۵۹۱	۵۸۶۰۲	۵۸۶۱۴	۵۸۶۲۵	۵۸۶۳۶	۵۸۶۴۷
۳۸۶	۵۸۶۵۹	۵۸۶۷۰	۵۸۶۸۱	۵۸۶۹۲	۵۸۷۰۴	۵۸۷۱۵	۵۸۷۲۶	۵۸۷۳۷	۵۸۷۴۹	۵۸۷۶۰
۳۸۷	۵۸۷۷۱	۵۸۷۸۲	۵۸۷۹۳	۵۸۸۰۵	۵۸۸۱۶	۵۸۸۲۷	۵۸۸۳۸	۵۸۸۵۰	۵۸۸۶۱	۵۸۸۷۲
۳۸۸	۵۸۸۸۳	۵۸۸۹۴	۵۸۹۰۵	۵۸۹۱۷	۵۸۹۲۸	۵۸۹۳۹	۵۸۹۵۰	۵۸۹۶۱	۵۸۹۷۳	۵۸۹۸۴
۳۸۹	۵۸۹۹۵	۵۹۰۰۶	۵۹۰۱۰	۵۹۰۲۸	۵۹۰۴۰	۵۹۰۵۱	۵۹۰۶۲	۵۹۰۷۳	۵۹۰۸۴	۵۹۰۹۵
۳۹۰	۵۹۱۰۶	۵۹۱۱۸	۵۹۰۲۹	۵۹۱۴۰	۵۹۱۵۱	۵۹۱۶۲	۵۹۱۷۳	۵۹۱۸۴	۵۹۱۹۵	۵۹۲۰۷
۳۹۱	۵۹۲۱۸	۵۹۲۲۹	۵۹۲۴۰	۵۹۲۵۱	۵۹۲۶۲	۵۹۲۷۳	۵۹۲۸۱	۵۹۲۹۰	۵۹۳۰۶	۵۹۳۱۷
۳۹۲	۵۹۳۲۹	۵۹۳۴۰	۵۹۳۵۱	۵۹۳۶۲	۵۹۳۷۳	۵۹۳۸۴	۵۹۳۹۵	۵۹۴۰۶	۵۹۴۱۷	۵۹۴۲۸
۳۹۳	۵۹۴۳۹	۵۹۴۵۰	۵۹۴۶۱	۵۹۴۷۲	۵۹۴۸۳	۵۹۴۹۴	۵۹۵۰۵	۵۹۵۱۶	۵۹۵۲۸	۵۹۵۳۹
۳۹۴	۵۹۵۵۰	۵۹۵۶۱	۵۹۵۷۲	۵۹۵۸۳	۵۹۵۹۴	۵۹۶۰۵	۵۹۶۱۶	۵۹۶۲۷	۵۹۶۳۸	۵۹۶۴۹
۳۹۵	۵۹۶۶۰	۵۹۶۷۱	۵۹۶۸۲	۵۹۶۹۳	۵۹۷۰۴	۵۹۷۱۴	۵۹۷۲۶	۵۹۷۳۷	۵۹۷۴۸	۵۹۷۵۸
۳۹۶	۵۹۷۶۹	۵۹۷۸۰	۵۹۷۹۱	۵۹۸۰۲	۵۹۸۱۳	۵۹۸۲۴	۵۹۸۳۵	۵۹۸۴۶	۵۹۸۵۷	۵۹۸۶۸
۳۹۷	۵۹۸۷۹	۵۹۸۹۰	۵۹۹۰۱	۵۹۹۱۲	۵۹۹۲۳	۵۹۹۳۴	۵۹۹۴۵	۵۹۹۵۶	۵۹۹۶۶	۵۹۹۷۷
۳۹۸	۵۹۹۸۸	۵۹۹۹۹	۶۰۰۱۰	۶۰۰۲۱	۶۰۰۳۲	۶۰۰۴۳	۶۰۰۵۴	۶۰۰۶۵	۶۰۰۷۵	۶۰۰۸۹
۳۹۹	۲۶۰۰۹۷	۲۶۰۱۰۸	۲۶۰۱۱۹	۲۶۰۱۳۰	۲۶۰۱۴۰	۲۶۰۱۵۲	۲۶۰۱۶۳	۲۶۰۱۷۳	۲۶۰۱۸۴	۲۶۰۱۹۰

تتمه جدول لوکاریتم اعداد صحیحه ومختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۴۰۰	۲۶۴۰۲۰۶	۲۶۴۰۲۱۷	۲۶۴۰۲۲۸	۲۶۴۰۲۳۸	۲۶۴۰۲۴۹	۲۶۴۰۲۶۰	۴۰۲۷۱	۲۶۴۰۲۸۲	۲۶۴۰۲۹۳	۲۶۴۰۳۰۴
۴۰۱	۴۰۳۱۴	۴۰۳۲۵	۴۰۳۳۶	۲۶۴۰۳۴۷	۴۰۳۵۸	۴۰۳۶۸	۴۰۳۷۹	۴۰۳۹۰	۴۰۴۰۱	۴۰۴۱۲
۴۰۲	۴۰۴۲۳	۴۰۴۳۳	۴۰۴۴۴	۴۰۴۵۵	۴۰۴۶۶	۴۰۴۷۷	۴۰۴۸۷	۴۰۴۹۸	۴۰۵۰۹	۴۰۵۲۰
۴۰۳	۴۰۵۳۰	۴۰۵۴۱	۴۰۵۵۲	۴۰۵۶۳	۴۰۵۷۴	۴۰۵۸۴	۴۰۵۹۵	۴۰۶۰۶	۴۰۶۱۷	۴۰۶۲۷
۴۰۴	۴۰۶۳۸	۴۰۶۴۹	۴۰۶۶۰	۴۰۶۷۰	۴۰۶۸۱	۴۰۶۹۲	۴۰۷۰۳	۴۰۷۱۳	۴۰۷۲۴	۴۰۷۳۵
۴۰۵	۴۰۷۴۶	۴۰۷۵۶	۴۰۷۶۷	۴۰۷۷۸	۴۰۷۸۸	۴۰۷۹۹	۴۰۸۱۰	۴۰۸۲۰	۴۰۸۳۱	۴۰۸۴۲
۴۰۶	۴۰۸۵۳	۴۰۸۶۳	۴۰۸۷۴	۴۰۸۸۵	۴۰۸۹۵	۴۰۹۰۶	۴۰۹۱۷	۴۰۹۲۷	۴۰۹۳۸	۴۰۹۴۹
۴۰۷	۴۰۹۶۰	۴۰۹۷۰	۴۰۹۸۱	۴۰۹۹۱	۴۱۰۰۲	۴۱۰۱۳	۴۱۰۲۳	۴۱۰۳۴	۴۱۰۴۵	۴۱۰۵۵
۴۰۸	۴۱۰۶۶	۴۱۰۷۷	۴۱۰۸۷	۴۱۰۹۸	۴۱۱۰۹	۴۱۱۱۹	۴۱۱۳۰	۴۱۱۴۰	۴۱۱۵۱	۴۱۱۶۲
۴۰۹	۴۱۱۷۲	۴۱۱۸۳	۴۱۱۹۴	۴۱۲۰۴	۴۱۲۱۵	۴۱۲۲۵	۴۱۲۳۶	۴۱۲۴۷	۴۱۲۵۷	۴۱۲۶۸
۴۱۰	۴۱۲۷۸	۴۱۲۸۹	۴۱۳۰۰	۴۱۳۱۰	۴۱۳۲۱	۴۱۳۳۱	۴۱۳۴۲	۴۱۳۵۲	۴۱۳۶۳	۴۱۳۷۴
۴۱۱	۴۱۳۸۴	۴۱۳۹۵	۴۱۴۰۵	۴۱۴۱۶	۴۱۴۲۶	۴۱۴۳۷	۴۱۴۴۷	۴۱۴۵۸	۴۱۴۶۹	۴۱۴۷۹
۴۱۲	۴۱۴۹۰	۴۱۵۰۰	۴۱۵۱۱	۴۱۵۲۱	۴۱۵۳۲	۴۱۵۴۲	۴۱۵۵۳	۴۱۵۶۳	۴۱۵۷۴	۴۱۵۸۴
۴۱۳	۴۱۵۹۵	۴۱۶۰۵	۴۱۶۱۶	۴۱۶۲۶	۴۱۶۳۷	۴۱۶۴۷	۴۱۶۵۸	۴۱۶۶۸	۴۱۶۷۹	۴۱۶۸۹
۴۱۴	۴۱۷۰۰	۴۱۷۱۰	۹۱۷۲۱	۴۱۷۳۱	۴۱۷۴۲	۴۱۷۵۲	۴۱۷۶۳	۴۱۷۷۳	۴۱۷۸۴	۴۱۷۹۴
۴۱۵	۴۱۸۰۵	۴۱۸۱۵	۴۱۸۲۶	۴۱۸۳۶	۴۱۸۴۷	۴۱۸۵۷	۴۱۸۶۷	۴۱۸۷۸	۴۱۸۸۸	۴۱۸۹۹
۴۱۶	۴۱۹۰۹	۴۱۹۲۰	۴۱۹۳۰	۴۱۹۴۰	۴۱۹۵۱	۴۱۹۶۱	۴۱۹۷۲	۴۱۹۸۲	۴۱۹۹۳	۴۲۰۰۳
۴۱۷	۴۲۰۱۳	۴۲۰۲۴	۴۲۰۳۴	۴۲۰۴۵	۴۲۰۵۵	۴۲۰۶۶	۴۲۰۷۶	۴۲۰۸۶	۴۲۰۹۷	۴۲۱۰۷
۴۱۸	۴۲۱۱۸	۴۲۱۲۸	۴۲۱۳۸	۴۲۱۴۹	۴۲۱۵۹	۴۲۱۶۹	۴۲۱۸۰	۴۲۱۹۰	۴۲۲۰۱	۴۲۲۱۱
۴۱۹	۴۲۲۲۱	۴۲۲۳۲	۴۲۲۴۲	۴۲۲۵۲	۴۲۲۶۳	۴۲۲۷۳	۴۲۲۸۳	۴۲۲۹۴	۴۲۳۰۴	۴۲۳۱۵
۴۲۰	۴۲۳۲۵	۴۲۳۳۵	۴۲۳۴۶	۴۲۳۵۶	۴۲۳۶۶	۴۲۳۷۷	۴۲۳۸۷	۴۲۳۹۷	۴۲۴۰۸	۴۲۴۱۸
۴۲۱	۴۲۴۲۸	۴۲۴۳۸	۴۲۴۴۹	۴۲۴۵۹	۴۲۴۶۹	۴۲۴۸۰	۴۲۴۹۰	۴۲۵۰۰	۴۲۵۱۱	۴۲۵۲۱
۴۲۲	۴۲۵۳۱	۴۲۵۴۱	۴۲۵۵۲	۴۲۵۶۲	۴۲۵۷۲	۴۲۵۸۳	۴۲۵۹۳	۴۲۶۰۳	۴۲۶۱۳	۴۲۶۲۴
۴۲۳	۴۲۶۳۴	۴۲۶۴۴	۴۲۶۵۵	۴۲۶۶۵	۴۲۶۷۵	۴۲۶۸۵	۴۲۶۹۶	۴۲۷۰۷	۴۲۷۱۶	۴۲۷۲۶
۴۲۴	۴۲۷۳۷	۴۲۷۴۷	۴۲۷۵۷	۴۲۷۶۷	۴۲۷۷۷	۴۲۷۸۸	۴۲۷۹۸	۴۲۸۰۸	۴۲۸۱۸	۴۲۸۲۹
۴۲۵	۴۲۸۳۹	۴۲۸۴۹	۴۲۸۵۹	۴۲۸۶۹	۴۲۸۸۰	۴۲۸۹۰	۴۲۹۰۰	۴۲۹۱۰	۴۲۹۲۱	۴۲۹۳۱
۴۲۶	۴۲۹۴۱	۴۲۹۵۱	۴۲۹۶۱	۴۲۹۷۱	۴۲۹۸۲	۴۲۹۹۲	۴۳۰۰۲	۴۳۰۱۲	۴۳۰۲۲	۴۳۰۳۲
۴۲۷	۴۳۰۴۳	۴۳۰۵۳	۴۳۰۶۳	۴۳۰۷۳	۴۳۰۸۳	۴۳۰۹۳	۴۳۱۰۴	۴۳۱۱۴	۴۳۱۲۴	۴۳۱۳۴
۴۲۸	۴۳۱۴۴	۴۳۱۵۴	۴۳۱۶۵	۴۳۱۷۵	۴۳۱۸۵	۴۳۱۹۵	۴۳۲۰۵	۴۳۲۱۵	۴۳۲۲۵	۴۳۲۳۶
۴۲۹	۴۳۲۴۶	۴۳۲۵۶	۴۳۲۶۶	۴۳۲۷۶	۴۳۲۸۶	۴۳۲۹۷	۴۳۳۰۷	۴۳۳۱۷	۴۳۳۲۷	۴۳۳۳۷
۴۳۰	۴۳۳۴۷	۴۳۳۵۷	۴۳۳۶۷	۴۳۳۷۷	۴۳۳۸۷	۴۳۳۹۷	۴۳۴۰۷	۴۳۴۱۷	۴۳۴۲۸	۴۳۴۳۸
۴۳۱	۴۳۴۴۸	۴۳۴۵۸	۴۳۴۶۸	۴۳۴۷۸	۴۳۴۸۸	۴۳۴۹۸	۴۳۵۰۸	۴۳۵۱۸	۴۳۵۲۸	۴۳۵۳۸
۴۳۲	۴۳۵۴۸	۴۳۵۵۸	۴۳۵۶۸	۴۳۵۷۸	۴۳۵۸۹	۴۳۵۹۹	۴۳۶۰۹	۴۳۶۱۹	۴۳۶۲۹	۴۳۶۳۹
۴۳۳	۴۳۶۴۹	۴۳۶۵۹	۴۳۶۶۹	۴۳۶۷۹	۴۳۶۸۹	۴۳۶۹۹	۴۳۷۰۹	۴۳۷۱۹	۴۳۷۲۹	۴۳۷۳۹
۴۳۴	۴۳۷۴۹	۴۳۷۵۹	۴۳۷۶۹	۴۳۷۷۹	۴۳۷۸۹	۴۳۷۹۹	۴۳۸۰۹	۴۳۸۱۹	۴۳۸۲۹	۴۳۸۳۹
۴۳۵	۴۳۸۴۹	۴۳۸۵۹	۴۳۸۶۹	۴۳۸۷۹	۴۳۸۸۹	۴۳۸۹۹	۴۳۹۰۹	۴۳۹۱۹	۴۳۹۲۹	۴۳۹۳۹
۴۳۶	۴۳۹۴۹	۴۳۹۵۸	۴۳۹۶۸	۴۳۹۷۸	۴۳۹۸۸	۴۳۹۹۸	۴۴۰۰۸	۴۴۰۱۸	۴۴۰۲۸	۴۴۰۳۸
۴۳۷	۴۴۰۴۸	۴۴۰۵۸	۴۴۰۶۸	۴۴۰۷۸	۴۴۰۸۸	۴۴۰۹۸	۴۴۱۰۸	۴۴۱۱۸	۴۴۱۲۸	۴۴۱۳۷
۴۳۸	۴۴۱۴۷	۴۴۱۵۷	۴۴۱۶۷	۴۴۱۷۷	۴۴۱۸۷	۴۴۱۹۷	۴۴۲۰۷	۴۴۲۱۷	۴۴۲۲۷	۴۴۲۳۷
۴۳۹	۴۴۲۴۶	۴۴۲۵۶	۴۴۲۶۶	۴۴۲۷۶	۴۴۲۸۶	۴۴۲۹۶	۴۴۳۰۶	۴۴۳۱۶	۴۴۳۲۵	۴۴۳۳۵
۴۴۰	۴۴۳۴۵	۴۴۳۵۵	۴۴۳۶۵	۴۴۳۷۵	۴۴۳۸۵	۴۴۳۹۵	۴۴۴۰۴	۴۴۴۱۴	۴۴۴۲۴	۴۴۴۳۴
۴۴۱	۴۴۴۴۴	۴۴۴۵۴	۴۴۴۶۴	۴۴۴۷۳	۴۴۴۸۳	۴۴۴۹۳	۴۴۵۰۳	۴۴۵۱۳	۴۴۵۲۲	۴۴۵۳۲
۴۴۲	۴۴۵۴۲	۴۴۵۵۲	۴۴۵۶۲	۴۴۵۷۲	۴۴۵۸۱	۴۴۵۹۱	۴۴۶۰۱	۴۴۶۱۱	۴۴۶۲۱	۴۴۶۳۱
۴۴۳	۴۴۶۴۰	۴۴۶۵۰	۴۴۶۶۰	۴۴۶۷۰	۴۴۶۸۰	۴۴۶۸۹	۴۴۶۹۹	۴۴۷۰۹	۴۴۷۱۹	۴۴۷۲۸
۴۴۴	۴۴۷۳۸	۴۴۷۴۸	۴۴۷۵۸	۴۴۷۶۸	۴۴۷۷۷	۴۴۷۸۷	۴۴۷۹۷	۴۴۸۰۷	۴۴۸۱۶	۴۴۸۲۶
۴۴۵	۴۴۸۳۶	۴۴۸۴۶	۴۴۸۵۵	۴۴۸۶۵	۴۴۸۷۵	۴۴۸۸۵	۴۴۸۹۴	۴۴۹۰۴	۴۴۹۱۴	۴۴۹۲۳
۴۴۶	۴۴۹۳۳	۴۴۹۴۳	۴۴۹۵۳	۴۴۹۶۳	۴۴۹۷۲	۴۴۹۸۲	۴۴۹۹۲	۴۵۰۰۲	۴۵۰۱۱	۴۵۰۲۱
۴۴۷	۴۵۰۳۱	۴۵۰۴۰	۴۵۰۵۰	۴۵۰۶۰	۴۵۰۷۰	۴۵۰۷۹	۴۵۰۸۹	۴۵۰۹۹	۴۵۱۰۹	۴۵۱۱۸
۴۴۸	۴۵۱۲۸	۴۵۱۳۷	۴۵۱۴۷	۴۵۱۵۷	۴۵۱۶۷	۴۵۱۷۶	۴۵۱۸۶	۴۵۱۹۶	۴۵۲۰۵	۴۵۲۱۵
۴۴۹	۲۶۴۵۲۲۵	۲۶۴۵۲۳۴	۲۶۴۵۲۴۴	۲۶۴۵۲۵۴	۲۶۴۵۲۶۳	۲۶۴۵۲۷۳	۴۵۲۸۳	۲۶۴۵۲۹۲	۲۶۴۵۳۰۲	۲۶۴۵۳۱۲

اعداد صحاح	تتمه جدول لوگاریتم اعداد صحیحه و مختلطه با آحاد کسور عشرانی									
	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٤٥٠	٢،٦٥٣٢١	٢،٦٥٣٣١	٢،٦٥٣٤٠	٢،٦٥٣٥٠	٢،٦٥٣٧٠	٢،٦٥٣٦٩	٢،٦٥٣٧٩	٢،٦٥٣٨٩	٢،٦٥٣٩٨	٢،٦٥٤٠٨
٤٥١	٦٥٤١٨	٦٥٤٢٧	٦٥٤٣٧	٦٥٤٤٦	٦٥٤٥٦	٦٥٤٦٦	٦٥٤٧٥	٦٥٤٨٥	٦٥٤٩٥	٦٥٥٠٤
٤٥٢	٦٥٥١٤	٦٥٥٢٣	٦٥٥٣٣	٦٥٥٤٣	٦٥٥٥٢	٦٥٥٦٢	٦٥٥٧١	٦٥٥٨١	٦٥٥٩١	٦٥٦٠٠
٤٥٣	٦٥٦١٠	٦٥٦١٩	٦٥٦٢٩	٦٥٦٣٩	٦٥٦٤٨	٦٥٦٥٨	٦٥٦٦٧	٦٥٦٧٧	٦٥٦٨٦	٦٥٦٩٦
٤٥٤	٦٥٧٠٦	٦٥٧١٥	٦٥٧٢٥	٦٥٧٣٤	٦٥٧٤٤	٦٥٧٥٣	٦٥٧٦٣	٦٥٧٧٢	٦٥٧٨٢	٦٥٧٩٢
٤٥٥	٦٥٨٠١	٦٥٨١١	٦٥٨٢٠	٦٥٨٣٠	٦٥٨٣٩	٦٥٨٤٩	٦٥٨٥٨	٦٥٨٦٨	٦٥٨٧٧	٦٥٨٨٧
٤٥٦	٦٥٨٩٦	٦٥٩٠٦	٦٥٩١٥	٦٥٩٢٥	٦٥٩٣٥	٦٥٩٤٤	٦٥٩٥٤	٦٥٩٦٣	٦٥٩٧٣	٦٥٩٨٣
٤٥٧	٦٥٩٩٢	٦٦٠٠١	٦٦٠١١	٦٦٠٢٠	٦٦٠٣٠	٦٦٠٣٩	٦٦٠٤٩	٦٦٠٥٨	٦٦٠٦٨	٦٦٠٧٧
٤٥٨	٦٦٠٨٦	٦٦٠٩٧	٦٦١٠٥	٦٦١١٥	٦٦١٢٤	٦٦١٣٤	٦٦١٤٣	٦٦١٥٣	٦٦١٦٢	٦٦١٧٢
٤٥٩	٦٦١٨١	٦٦١٩١	٦٦٢٠٠	٦٦٢١٠	٦٦٢١٩	٦٦٢٢٨	٦٦٢٣٨	٦٦٢٤٧	٦٦٢٥٦	٦٦٢٦٦
٤٦٠	٦٦٢٧٦	٦٦٢٨٥	٦٦٢٩٥	٦٦٣٠٤	٦٦٣١٣	٦٦٣٢٣	٦٦٣٣٢	٦٦٣٤٢	٦٦٣٥١	٦٦٣٦١
٤٦١	٦٦٣٧٠	٦٦٣٧٩	٦٦ ٩	٦٦٣٩٨	٦٦٤٠٨	٦٦٤١٧	٦٦٤٢٦	٦٦٤٣٦	٦٦٤٤٥	٦٦٤٥٥
٤٦٢	٦٦٤٦٤	٦٦٤٧٤	٦٦٤٨٣	٦٦٤٩٢	٦٦٥٠٢	٦٦٥١١	٦٦٥٢١	٦٦٥٣٠	٦٦٥٣٩	٦٦٥٤٩
٤٦٣	٦٦٥٥٨	٦٦٥٦٧	٦٦٥٧٧	٦٦٥٨٦	٦٦٥٩٦	٦٦٦٠٥	٦٦٦١٤	٦٦٦٢٤	٦٦٦٣٣	٦٦٦٤٣
٤٦٤	٦٦٦٥٢	٦٦٦٦١	٦٦٦٧٠	٦٦٦٨٠	٦٦٦٨٩	٦٦٦٩٩	٦٦٧٠٨	٦٦٧١٧	٦٦٧٢٧	٦٦٧٣٦
٤٦٥	٦٦٧٤٦	٦٦٧٥٥	٦٦٧٦٤	٦٦٧٧٥	٦٦٧٨٣	٦٦٧٩٢	٦٦٨٠١	٦٦٨١١	٦٦٨٢٠	٦٦٨٢٩
٤٦٦	٦٦٨٣٩	٦٦٨٤٨	٦٦٨٥٧	٦٦٨٦٦	٦٦٨٧٦	٦٦٨٨٥	٦٦٨٩٤	٦٦٩٠٤	٦٦٩١٣	٦٦٩٢٢
٤٦٧	٦٦٩٣٢	٦٦٩٤١	٦٦٩٥٠	٦٦٩٦٠	٦٦٩٦٩	٦٦٩٧٨	٦٦٩٨٧	٦٦٩٩٧	٦٧٠٠٦	٦٧٠١٥
٤٦٨	٦٧٠٢٥	٦٧٠٣٤	٦٧٠٤٣	٦٧٠٥٢	٦٧٠٦٢	٦٧٠٧١	٦٧٠٨٠	٦٧٠٨٩	٦٧٠٩٩	٦٧١٠٨
٤٦٩	٦٧١١٧	٦٧١٢٦	٦٧١٣٦	٦٧١٤٥	٦٧١٥٤	٦٧١٦٤	٦٧١٧٣	٦٧١٨٢	٦٧١٩١	٦٧٢٠٠
٤٧٠	٦٧٢١٠	٦٧٢١٩	٦٧٢٢٨	٦٧٢٣٧	٦٧٢٤٧	٦٧٢٥٦	٦٧٢٦٥	٦٧٢٧٤	٦٧٢٨٤	٦٧٢٩٣
٤٧١	٦٧٣٠٢	٦٧٣١١	٦٧٣٢٠	٦٧٣٣٠	٦٧٣٣٩	٦٧٣٤٨	٦٧٣٥٧	٦٧٣٦٧	٦٧٣٧٦	٦٧٣٨٥
٤٧٢	٦٧٣٩٤	٦٧٤٠٣	٦٧٤١٣	٦٧٤٢٢	٦٧٤٣١	٦٧٤٤٠	٦٧٤٤٩	٦٧٤٥٩	٦٧٤٦٨	٦٧٤٧٧
٤٧٣	٦٧٤٨٦	٦٧٤٩٥	٦٧٥٠٤	٦٧٥١٤	٦٧٥٢٣	٦٧٥٣٢	٦٧٥٤١	٦٧٥٥٠	٦٧٥٥٩	٦٧٥٦٩
٤٧٤	٦٧٥٧٨	٦٧٥٨٧	٦٧٥٩٦	٦٧٦٠٥	٦٧٦١٤	٦٧٦٢٤	٦٧٦٣٣	٦٧٦٤٢	٦٧٦٥١	٦٧٦٦٠
٤٧٥	٦٧٦٦٩	٦٧٦٧٨	٦٧٦٨٨	٦٧٦٩٧	٦٧٧٠٦	٦٧٧١٥	٦٧٧٢٤	٦٧٧٣٣	٦٧٧٤٢	٦٧٧٥٢
٤٧٦	٦٧٧٦١	٦٧٧٧٠	٦٧٧٧٩	٦٧٧٨٨	٦٧٧٩٧	٦٧٨٠٦	٦٧٨١٥	٦٧٨٢٤	٦٧٨٣٤	٦٧٨٤٣
٤٧٧	٦٧٨٥٢	٦٧٨٦١	٦٧٨٧٠	٦٧٨٧٩	٦٧٨٨٨	٦٧٨٩٧	٦٧٩٠٦	٦٧٩١٥	٦٧٩٢٥	٦٧٩٣٤
٤٧٨	٦٧٩٤٣	٦٧٩٥٢	٦٧٩٦١	٦٧٩٧٠	٦٧٩٧٩	٦٧٩٨٨	٦٧٩٩٧	٦٨٠٠٦	٦٨٠١٥	٦٨٠٢٤
٤٧٩	٦٨٠٣٣	٦٨٠٤٣	٦٨٠٥٢	٦٨٠٦١	٦٨٠٧٠	٦٨٠٧٩	٦٨٠٨٨	٦٨٠٩٧	٦٨١٠٦	٦٨١١٥
٤٨٠	٦٨١٢٤	٦٨١٣٣	٦٨١٤٢	٦٨١٥١	٦٨١٦٠	٦٨١٦٩	٦٨١٧٨	٦٨١٨٧	٦٨١٩٦	٦٨٢٠٥
٤٨١	٦٨٢١٤	٦٨٢٢٣	٦٨٢٣٣	٦٨٢٤٢	٦٨٢٥١	٦٨٢٦٠	٦٨٢٦٩	٦٨٢٧٨	٦٨٢٨٧	٦٨٢٩٦
٤٨٢	٦٨٣٠٥	٦٨٣١٤	٦٨٣٢٣	٦٨٣٣٢	٦٨٣٤١	٦٨٣٥٠	٦٨٣٥٩	٦٨٣٦٨	٦٨٣٧٧	٦٨٣٨٦
٤٨٣	٦٨٣٩٥	٦٨٤٠٤	٦٨٤١٣	٦٨٤٢٢	٦٨٤٣١	٦٨٤٤٠	٦٨٤٤٩	٦٨٤٥٨	٦٨٤٦٧	٦٨٤٧٦
٤٨٤	٦٨٤٨٥	٦٨٤٩٤	٦٨٥٠٣	٦٨٥١١	٦٨٥٢٠	٦٨٥٢٩	٦٨٥٣٨	٦٨٥٤٧	٦٨٥٥٦	٦٨٥٦٥
٤٨٥	٦٨٥٧٤	٦٨٥٨٣	٦٨٥٩٢	٦٨٦٠١	٦٨٦١٠	٦٨٦١٩	٦٨٦٢٨	٦٨٦٣٧	٦٨٦٤٦	٦٨٦٥٥
٤٨٦	٦٨٦٦٤	٦٨٦٧٣	٦٨٦٨١	٦٨٦٩٠	٦٨٦٩٩	٦٨٧٠٨	٦٨٧١٧	٦٨٧٢٦	٦٨٧٣٥	٦٨٧٤٤
٤٨٧	٦٨٧٥٣	٦٨٧٦٢	٦٨٧٧١	٦٨٧٨٠	٦٨٧٨٨	٦٨٧٩٧	٦٨٨٠٦	٦٨٨١٥	٦٨٨٢٤	٦٨٨٣٣
٤٨٨	٦٨٨٤٢	٦٨٨٥١	٦٨٨٦٠	٦٨٨٦٩	٦٨٨٧٨	٦٨٨٨٦	٦٨٨٩٥	٦٨٩٠٠	٦٨٩١٣	٦٨٩٢٢
٤٨٩	٦٨٩٣١	٦٨٩٤٠	٦٨٩٤٨	٦٨٩٥٧	٦٨٩٦٦	٦٨٩٧٥	٦٨٩٨٤	٦٨٩٩٣	٦٩٠٠٢	٦٩٠١١
٤٩٠	٦٩٠٢٠	٦٩٠٢٨	٦٩٠٣٧	٦٩٠٤٦	٦٩٠٥٥	٦٩٠٦٤	٦٩٠٧٣	٦٩٠٨٢	٦٩٠٩٠	٦٩٠٩٩
٤٩١	٦٩١٠٨	٦٩١١٧	٦٩١٢٦	٦٩١٣٥	٦٩١٤٣	٦٩١٥٢	٦٩١٦١	٦٩١٧٠	٦٩١٧٩	٦٩١٨٨
٤٩٢	٦٩١٩٦	٦٩٢٠٥	٦٩٢١٤	٦٩٢٢٣	٦٩٢٣٢	٦٩٢٤١	٦٩٢٤٩	٦٩٢٥٨	٦٩٢٦٧	٦٩٢٧٦
٤٩٣	٦٩٢٨٥	٦٩٢٩٣	٦٩٣٠٢	٦٩٣١١	٦٩٣٢٠	٦٩٣٢٩	٦٩٣٣٧	٦٩٣٤٦	٦٩٣٥٥	٦٩٣٦٤
٤٩٤	٦٩٣٧٣	٦٩٣٨١	٦٩٣٩٠	٦٩٣٩٩	٦٩٤٠٨	٦٩٤١٧	٦٩٤٢٥	٦٩٤٣٤	٦٩٤٤٣	٦٩٤٥٢
٤٩٥	٦٩٤٦٠	٦٩٤٦٩	٦٩٤٧٨	٦٩٤٨٠	٦٩٤٩٦	٦٩٥٠٤	٦٩٥١٣	٦٩٥٢٢	٦٩٥٣١	٦٩٥٣٩
٤٩٦	٦٩٥٤٨	٦٩٥٥٧	٦٩٥٦٦	٦٩٥٧٤	٦٩٥٨٣	٦٩٥٩٢	٦٩٦٠١	٦٩٦٠٩	٦٩٦١٨	٦٩٦٢٧
٤٩٧	٦٩٦٣٦	٦٩٦٤٤	٦٩٦٥٣	٦٩٦٦٢	٦٩٦٧١	٦٩٦٧٩	٦٩٦٨٨	٦٩٦٩٧	٦٩٧٠٥	٦٩٧١٤
٤٩٨	٦٩٧٢٣	٦٩٧٣٢	٦٩٧٤٠	٦٩٧٤٩	٦٩٧٥٨	٦٩٧٦٦	٦٩٧٧٥	٦٩٧٨٤	٦٩٧٩٣	٦٩٨٠١
٤٩٩	٢،٦٩٨١٠	٢،٦٩٨١٩	٢،٦٩٨٢٧	٦٩٨٣٦	٢،٦٩٨٤٥	٢،٦٩٨٥٣	٢،٦٩٨٦٢	٢،٦٩٨٧١	٢،٦٩٨٨٠	٢،٦٩٨٨٨

تتمه جدول لوکارثم اعداد صحیحه و مختلطه با حاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۵۰۰	۳٫۶۹۸۹۷	۳٫۶۹۹۰۶	۳٫۶۹۹۱۴	۳٫۶۹۹۲۳	۳٫۶۹۹۳۲	۳٫۶۹۹۴۰	۳٫۶۹۹۴۹	۳٫۶۹۹۵۸	۳٫۶۹۹۶۶	۳٫۶۹۹۷۵
۵۰۱	۳٫۶۹۹۸۴	۶۹۹۹۲	۷۰۰۰۱	۷۰۰۱۰	۷۰۰۱۸	۷۰۰۲۷	۷۰۰۳۶	۷۰۰۴۴	۷۰۰۵۳	۷۰۰۶۲
۵۰۲	۷۰۰۷۰	۷۰۰۷۹	۷۰۰۸۸	۷۰۰۹۶	۷۰۱۰۵	۷۰۱۱۴	۷۰۱۲۲	۷۰۱۳۱	۷۰۱۳۹	۷۰۱۴۸
۵۰۳	۷۰۱۵۷	۷۰۱۶۵	۷۰۱۷۴	۷۰۱۸۳	۷۰۱۹۱	۷۰۲۰۰	۷۰۲۰۹	۷۰۲۱۷	۷۰۲۲۶	۷۰۲۳۴
۵۰۴	۷۰۲۴۳	۷۰۲۵۲	۷۰۲۶۰	۷۰۲۶۹	۷۰۲۷۷	۷۰۲۸۶	۷۰۲۹۵	۷۰۳۰۳	۷۰۳۱۲	۷۰۳۲۱
۵۰۵	۷۰۳۲۹	۷۰۳۳۸	۷۰۳۴۶	۷۰۳۵۵	۷۰۳۶۳	۷۰۳۷۲	۷۰۳۸۱	۷۰۳۸۹	۷۰۳۹۸	۷۰۴۰۶
۵۰۶	۷۰۴۱۵	۷۰۴۲۳	۷۰۴۳۲	۷۰۴۴۱	۷۰۴۴۹	۷۰۴۵۸	۷۰۴۶۶	۷۰۴۷۵	۷۰۴۸۳	۷۰۴۹۲
۵۰۷	۷۰۵۰۱	۷۰۵۰۹	۷۰۵۱۸	۷۰۵۲۶	۷۰۵۳۵	۷۰۵۴۳	۷۰۵۵۲	۷۰۵۶۱	۷۰۵۶۹	۷۰۵۷۸
۵۰۸	۷۰۵۸۶	۷۰۵۹۵	۷۰۶۰۳	۷۰۶۱۲	۷۰۶۲۰	۷۰۶۲۹	۷۰۶۳۸	۷۰۶۴۶	۷۰۶۵۵	۷۰۶۶۳
۵۰۹	۷۰۶۷۲	۷۰۶۸۰	۷۰۶۸۹	۷۰۶۹۷	۷۰۷۰۶	۷۰۷۱۴	۷۰۷۲۳	۷۰۷۳۱	۷۰۷۴۰	۷۰۷۴۸
۵۱۰	۷۰۷۵۷	۷۰۷۶۵	۷۰۷۷۴	۷۰۷۸۳	۷۰۷۹۱	۷۰۸۰۰	۷۰۸۰۸	۷۰۸۱۷	۷۰۸۲۵	۷۰۸۳۴
۵۱۱	۷۰۸۴۲	۷۰۸۵۱	۷۰۸۵۹	۷۰۸۶۸	۷۰۸۷۶	۷۰۸۸۵	۷۰۸۹۳	۷۰۹۰۱	۷۰۹۱۰	۷۰۹۱۸
۵۱۲	۷۰۹۲۷	۷۰۹۳۵	۷۰۹۴۴	۷۰۹۵۲	۷۰۹۶۱	۷۰۹۶۹	۷۰۹۷۸	۷۰۹۸۶	۷۰۹۹۵	۷۱۰۰۳
۵۱۳	۷۱۰۱۲	۷۱۰۲۰	۷۱۰۲۹	۷۱۰۳۷	۷۱۰۴۵	۷۱۰۵۴	۷۱۰۶۲	۷۱۰۷۱	۷۱۰۷۹	۷۱۰۸۸
۵۱۴	۷۱۰۹۶	۷۱۱۰۵	۷۱۱۱۳	۷۱۱۲۲	۷۱۱۳۰	۷۱۱۳۸	۷۱۱۴۷	۷۱۱۵۵	۷۱۱۶۴	۷۱۱۷۲
۵۱۵	۷۱۱۸۱	۷۱۱۸۹	۷۱۱۹۸	۷۱۲۰۶	۷۱۲۱۴	۷۱۲۲۳	۷۱۲۳۱	۷۱۲۴۰	۷۱۲۴۸	۷۱۲۵۶
۵۱۶	۷۱۲۶۵	۷۱۲۷۳	۷۱۲۸۲	۷۱۲۹۰	۷۱۲۹۹	۷۱۳۰۷	۷۱۳۱۵	۷۱۳۲۴	۷۱۳۳۲	۷۱۳۴۱
۵۱۷	۷۱۳۴۹	۷۱۳۵۷	۷۱۳۶۶	۷۱۳۷۴	۷۱۳۸۳	۷۱۳۹۱	۷۱۳۹۹	۷۱۴۰۸	۷۱۴۱۶	۷۱۴۲۵
۵۱۸	۷۱۴۳۳	۷۱۴۴۱	۷۱۴۵۰	۷۱۴۵۸	۷۱۴۶۶	۷۱۴۷۵	۷۱۴۸۳	۷۱۴۹۲	۷۱۵۰۰	۷۱۵۰۸
۵۱۹	۷۱۵۱۷	۷۱۵۲۵	۷۱۵۳۳	۷۱۵۴۲	۷۱۵۵۰	۷۱۵۵۹	۷۱۵۶۷	۷۱۵۷۵	۷۱۵۸۴	۷۱۵۹۲
۵۲۰	۷۱۶۰۰	۷۱۶۰۹	۷۱۶۱۷	۷۱۶۲۵	۷۱۶۳۴	۷۱۶۴۲	۷۱۶۵۰	۷۱۶۵۹	۷۱۶۶۷	۷۱۶۷۵
۵۲۱	۷۱۶۸۴	۷۱۶۹۲	۷۱۷۰۰	۷۱۷۰۹	۷۱۷۱۷	۷۱۷۲۵	۷۱۷۳۴	۷۱۷۴۲	۷۱۷۵۰	۷۱۷۵۹
۵۲۲	۷۱۷۶۷	۷۱۷۷۵	۷۱۷۸۴	۷۱۷۹۲	۷۱۸۰۰	۷۱۸۰۹	۷۱۸۱۷	۷۱۸۲۵	۷۱۸۳۴	۷۱۸۴۲
۵۲۳	۷۱۸۵۰	۷۱۸۵۸	۷۱۸۶۷	۷۱۸۷۵	۷۱۸۸۳	۷۱۸۹۲	۷۱۹۰۰	۷۱۹۰۸	۷۱۹۱۶	۷۱۹۲۵
۵۲۴	۷۱۹۳۳	۷۱۹۴۱	۷۱۹۵۰	۷۱۹۵۸	۷۱۹۶۶	۷۱۹۷۵	۷۱۹۸۳	۷۱۹۹۱	۷۱۹۹۹	۷۲۰۰۸
۵۲۵	۷۲۰۱۶	۷۲۰۲۴	۷۲۰۳۳	۷۲۰۴۱	۷۲۰۴۹	۷۲۰۵۷	۷۲۰۶۵	۷۲۰۷۴	۷۲۰۸۲	۷۲۰۹۰
۵۲۶	۷۲۰۹۹	۷۲۱۰۷	۷۲۱۱۵	۷۲۱۲۳	۷۲۱۳۲	۷۲۱۴۰	۷۲۱۴۸	۷۲۱۵۶	۷۲۱۶۵	۷۲۱۷۳
۵۲۷	۷۲۱۸۱	۷۲۱۸۹	۷۲۱۹۷	۷۲۲۰۶	۷۲۲۱۴	۷۲۲۲۲	۷۲۲۳۰	۷۲۲۳۹	۷۲۲۴۷	۷۲۲۵۵
۵۲۸	۷۲۲۶۳	۷۲۲۷۲	۷۲۲۸۰	۷۲۲۸۸	۷۲۲۹۶	۷۲۳۰۴	۷۲۳۱۳	۷۲۳۲۱	۷۲۳۲۹	۷۲۳۳۷
۵۲۹	۷۲۳۴۶	۷۲۳۵۴	۷۲۳۶۲	۷۲۳۷۰	۷۲۳۷۸	۷۲۳۸۷	۷۲۳۹۵	۷۲۴۰۳	۷۲۴۱۱	۷۲۴۱۹
۵۳۰	۷۲۴۲۸	۷۲۴۳۶	۷۲۴۴۴	۷۲۴۵۲	۷۲۴۶۰	۷۲۴۶۸	۷۲۴۷۷	۷۲۴۸۵	۷۲۴۹۳	۷۲۵۰۱
۵۳۱	۷۲۵۰۹	۷۲۵۱۸	۷۲۵۲۶	۷۲۵۳۴	۷۲۵۴۲	۷۲۵۵۰	۷۲۵۵۸	۷۲۵۶۷	۷۲۵۷۵	۷۲۵۸۳
۵۳۲	۷۲۵۹۱	۷۲۵۹۹	۷۲۶۰۷	۷۲۶۱۶	۷۲۶۲۴	۷۲۶۳۲	۷۲۶۴۰	۷۲۶۴۸	۷۲۶۵۶	۷۲۶۶۵
۵۳۳	۷۲۶۷۳	۷۲۶۸۱	۷۲۶۸۹	۷۲۶۹۷	۷۲۷۰۵	۷۲۷۱۳	۷۲۷۲۲	۷۲۷۳۰	۷۲۷۳۸	۷۲۷۴۶
۵۳۴	۷۲۷۵۴	۷۲۷۶۲	۷۲۷۷۰	۷۲۷۷۸	۷۲۷۸۶	۷۲۷۹۵	۷۲۸۰۳	۷۲۸۱۱	۷۲۸۱۹	۷۲۸۲۷
۵۳۵	۷۲۸۳۵	۷۲۸۴۳	۷۲۸۵۱	۷۲۸۶۰	۷۲۸۶۸	۷۲۸۷۶	۷۲۸۸۴	۷۲۸۹۲	۷۲۹۰۰	۷۲۹۰۸
۵۳۶	۷۲۹۱۶	۷۲۹۲۵	۷۲۹۳۳	۷۲۹۴۱	۷۲۹۴۹	۷۲۹۵۷	۷۲۹۶۵	۷۲۹۷۳	۷۲۹۸۱	۷۲۹۸۹
۵۳۷	۷۲۹۹۷	۷۳۰۰۵	۷۳۰۱۴	۷۳۰۲۲	۷۳۰۳۰	۷۳۰۳۸	۷۳۰۴۶	۷۳۰۵۴	۷۳۰۶۲	۷۳۰۷۰
۵۳۸	۷۳۰۷۸	۷۳۰۸۶	۷۳۰۹۴	۷۳۱۰۲	۷۳۱۱۰	۷۳۱۱۹	۷۳۱۲۷	۷۳۱۳۵	۷۳۱۴۳	۷۳۱۵۱
۵۳۹	۷۳۱۵۹	۷۳۱۶۷	۷۳۱۷۵	۷۳۱۸۳	۷۳۱۹۱	۷۳۱۹۹	۷۳۲۰۷	۷۳۲۱۵	۷۳۲۲۳	۷۳۲۳۱
۵۴۰	۷۳۲۳۹	۷۳۲۴۷	۷۳۲۵۵	۷۳۲۶۳	۷۳۲۷۱	۷۳۲۸۰	۷۳۲۸۸	۷۳۲۹۶	۷۳۳۰۴	۷۳۳۱۲
۵۴۱	۷۳۳۲۰	۷۳۳۲۸	۷۳۳۳۶	۷۳۳۴۴	۷۳۳۵۲	۷۳۳۶۰	۷۳۳۶۸	۷۳۳۷۷	۷۳۳۸۴	۷۳۳۹۱
۵۴۲	۷۳۴۰۰	۷۳۴۰۸	۷۳۴۱۶	۷۳۴۲۴	۷۳۴۳۲	۷۳۴۴۰	۷۳۴۴۸	۷۳۴۵۶	۷۳۴۶۴	۷۳۴۷۲
۵۴۳	۷۳۴۸۰	۷۳۴۸۸	۷۳۴۹۶	۷۳۵۰۴	۷۳۵۱۲	۷۳۵۲۰	۷۳۵۲۸	۷۳۵۳۶	۷۳۵۴۴	۷۳۵۵۲
۵۴۴	۷۳۵۶۰	۷۳۵۶۸	۷۳۵۷۶	۷۳۵۸۴	۷۳۵۹۲	۷۳۶۰۰	۷۳۶۰۸	۷۳۶۱۶	۷۳۶۲۴	۷۳۶۳۲
۵۴۵	۷۳۶۴۰	۷۳۶۴۸	۷۳۶۵۶	۷۳۶۶۳	۷۳۶۷۱	۷۳۶۷۹	۷۳۶۸۷	۷۳۶۹۵	۷۳۷۰۳	۷۳۷۱۱
۵۴۶	۷۳۷۲۰	۷۳۷۲۷	۷۳۷۳۵	۷۳۷۴۳	۷۳۷۵۱	۷۳۷۵۹	۷۳۷۶۷	۷۳۷۷۵	۷۳۷۸۳	۷۳۷۹۱
۵۴۷	۷۳۷۹۹	۷۳۸۰۶	۷۳۸۱۵	۷۳۸۲۲	۷۳۸۳۰	۷۳۸۳۸	۷۳۸۴۶	۷۳۸۵۴	۷۳۸۶۲	۷۳۸۷۰
۵۴۸	۷۳۸۷۸	۷۳۸۸۶	۷۳۸۹۴	۷۳۹۰۲	۷۳۹۱۰	۷۳۹۱۸	۷۳۹۲۶	۷۳۹۳۳	۷۳۹۴۱	۷۳۹۴۹
۵۴۹	۳٫۷۳۹۵۷	۳٫۷۳۹۶۵	۳٫۷۳۹۷۳	۳٫۷۳۹۸۱	۳٫۷۳۹۸۹	۷۳۹۹۷	۳٫۷۴۰۰۵	۳٫۷۴۰۱۳	۳٫۷۴۰۲۰	۳٫۷۴۰۲۸

تتمه جدول لوکارثم اعداد صحیحه ومختلطه باحاد کسور اعشاری

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۵۵۰	۳،۷۴۰۳۶	۳،۷۴۰۴۴	۳،۷۴۰۵۲	۳،۷۴۰۶۰	۳،۷۴۰۶۸	۳،۷۴۰۷۶	۳،۷۴۰۸۴	۳،۷۴۰۹۱	۳،۷۴۰۹۹	۳،۷۴۱۰۷
۵۵۱	۷۴۱۱۵	۷۴۱۲۳	۷۴۱۳۱	۷۴۱۳۹	۷۴۱۴۷	۷۴۱۵۵	۷۴۱۶۲	۷۴۱۷۰	۷۴۱۷۸	۷۴۱۸۶
۵۵۲	۷۴۱۹۴	۷۴۲۰۲	[illegible]	۷۴۲۱۷	۷۴۲۲۵	۷۴۲۳۳	۷۴۲۴۱	۷۴۲۴۹	۷۴۲۵۷	۷۴۲۶۵
۵۵۳	۷۴۲۷۲	[illegible]	۷۴۲۸۸	۷۴۲۹۶	۷۴۳۰۴	۷۴۳۱۲	۷۴۳۲۰	۷۴۳۲۷	۷۴۳۳۵	۷۴۳۴۳
۵۵۴	۷۴۳۵۱	[illegible]	۷۴۳۶۷	۷۴۳۷۴	۷۴۳۸۲	۷۴۳۹۰	۷۴۳۹۸	۷۴۴۰۶	۷۴۴۱۴	۷۴۴۲۱
۵۵۵	۷۴۴۲۹	۷۴۴۳۷	۷۴۴۴۵	۷۴۴۵۳	۷۴۴۶۱	۷۴۴۶۸	۷۴۴۷۶	۷۴۴۸۴	۷۴۴۹۲	۷۴۵۰۰
۵۵۶	۷۴۵۰۷	۷۴۵۱۵	۷۴۵۲۳	۷۴۵۳۱	۷۴۵۳۹	۷۴۵۴۶	۷۴۵۵۴	۷۴۵۶۲	۷۴۵۷۰	۷۴۵۷۸
۵۵۷	۷۴۵۸۵	۷۴۵۹۳	۷۴۶۰۱	۷۴۶۰۹	۷۴۶۱۷	۷۴۶۲۴	۷۴۶۳۳	۷۴۶۴۰	۷۴۶۴۸	۷۴۶۵۶
۵۵۸	۷۴۶۶۳	۷۴۶۷۱	۷۴۶۷۹	۷۴۶۸۷	۷۴۶۹۵	۷۴۷۰۳	۷۴۷۱۰	۷۴۷۱۸	۷۴۷۲۶	۷۴۷۳۳
۵۵۹	۷۴۷۴۱	۷۴۷۴۹	۷۴۷۵۷	۷۴۷۶۴	۷۴۷۷۲	۷۴۷۸۰	۷۴۷۸۸	۷۴۷۹۵	۷۴۸۰۳	۷۴۸۱۱
۵۶۰	۷۴۸۱۹	۷۴۸۲۷	۷۴۸۳۴	۷۴۸۴۲	۷۴۸۵۰	۷۴۸۵۸	۷۴۸۶۵	۷۴۸۷۳	۷۴۸۸۱	۷۴۸۸۸
۵۶۱	۷۴۸۹۶	۷۴۹۰۴	۷۴۹۱۲	۷۴۹۱۹	۷۴۹۲۷	۷۴۹۳۵	۷۴۹۴۳	۷۴۹۵۰	۷۴۹۵۸	۷۴۹۶۶
۵۶۲	۷۴۹۷۴	۷۴۹۸۱	۷۴۹۸۹	۷۴۹۹۷	۷۵۰۰۴	۷۵۰۱۲	۷۵۰۲۰	۷۵۰۲۸	۷۵۰۳۵	۷۵۰۴۳
۵۶۳	۷۵۰۵۱	۷۵۰۵۹	۷۵۰۶۶	۷۵۰۷۴	۷۵۰۸۳	۷۵۰۸۹	۷۵۰۹۷	۷۵۱۰۵	۷۵۱۱۲	۷۵۱۲۰
۵۶۴	۷۵۱۲۸	۷۵۱۳۶	۷۵۱۴۳	۷۵۱۵۱	۷۵۱۵۹	۷۵۱۶۶	۷۵۱۷۴	۷۵۱۸۲	۷۵۱۸۹	۷۵۱۹۷
۵۶۵	۷۵۲۰۵	۷۵۲۱۲	۷۵۲۲۰	۷۵۲۲۸	۷۵۲۳۶	۷۵۲۴۳	۷۵۲۵۱	۷۵۲۵۹	۷۵۲۶۶	۷۵۲۷۴
۵۶۶	۷۵۲۸۲	۷۵۲۸۹	۷۵۲۹۷	۷۵۳۰۵	۷۵۳۱۲	۷۵۳۲۰	۷۵۳۲۸	۷۵۳۳۵	۷۵۳۴۳	۷۵۳۵۱
۵۶۷	۷۵۳۵۸	۷۵۳۶۶	۷۵۳۷۴	۷۵۳۸۱	۷۵۳۸۹	۷۵۳۹۷	۷۵۴۰۴	۷۵۴۱۲	۷۵۴۱۹	۷۵۴۲۷
۵۶۸	۷۵۴۳۵	۷۵۴۴۳	۷۵۴۵۰	۷۵۴۵۹	۷۵۴۶۵	۷۵۴۷۳	۷۵۴۸۱	۷۵۴۸۸	۷۵۴۹۶	۷۵۵۰۳
۵۶۹	۷۵۵۱۱	۷۵۵۱۹	۷۵۵۲۶	۷۵۵۳۴	۷۵۵۴۲	۷۵۵۴۹	۷۵۵۵۷	۷۵۵۶۵	۷۵۵۷۲	۷۵۵۸۰
۵۷۰	۷۵۵۸۷	۷۵۵۹۵	۷۵۶۰۳	۷۵۶۱۰	۷۵۶۱۸	۷۵۶۲۶	۷۵۶۳۳	۷۵۶۴۱	۷۵۶۴۸	۷۵۶۵۶
۵۷۱	۷۵۶۶۴	۷۵۶۷۱	۷۵۶۷۹	۷۵۶۸۶	۷۵۶۹۳	۷۵۷۰۲	۷۵۷۰۹	۷۵۷۱۷	۷۵۷۲۴	۷۵۷۳۲
۵۷۲	۷۵۷۴۰	۷۵۷۴۷	۷۵۷۵۵	۷۵۷۶۲	۷۵۷۷۷	۷۵۷۰۰	۷۵۷۸۵	۷۵۷۹۳	۷۵۸۰۰	۷۵۸۰۸
۵۷۳	۷۵۸۱۵	۷۵۸۲۳	۷۵۸۳۱	۷۵۸۳۸	۷۵۸۴۶	۷۵۸۵۳	۷۵۸۶۱	۷۵۸۶۸	۷۵۸۷۶	۷۵۸۸۴
۵۷۴	۷۵۸۹۱	۷۵۸۹۹	۷۵۹۰۶	۷۵۹۱۴	۷۵۹۲۱	۷۵۹۲۹	۷۵۹۳۷	۷۵۹۴۴	۷۵۹۵۲	۷۵۹۵۹
۵۷۵	۷۵۹۶۷	۷۵۹۷۴	۷۵۹۸۲	۷۵۹۸۹	۷۵۹۹۷	۷۶۰۰۵	۷۶۰۱۲	۷۶۰۲۰	۷۶۰۲۷	۷۶۰۳۵
۵۷۶	۷۶۰۴۳	۷۶۰۵۰	۷۶۰۵۷	۷۶۰۶۵	۷۶۰۷۳	۷۶۰۸۰	۷۶۰۸۷	۷۶۰۹۵	۷۶۱۰۲	۷۶۱۱۰
۵۷۷	۷۶۱۱۸	۷۶۱۲۵	۷۶۱۳۳	۷۶۱۴۰	۷۶۱۴۸	۷۶۱۵۵	۷۶۱۶۳	۷۶۱۷۰	۷۶۱۷۸	۷۶۱۸۵
۵۷۸	۷۶۱۹۳	۷۶۲۰۰	۷۶۲۰۸	۷۶۲۱۵	۷۶۲۲۳	۷۶۲۳۰	۷۶۲۳۸	۷۶۲۴۵	۷۶۲۵۳	۷۶۲۶۰
۵۷۹	۷۶۲۶۸	۷۶۲۷۵	۷۶۲۸۳	۷۶۲۹۰	۷۶۲۹۸	۷۶۳۰۵	۷۶۳۱۳	۷۶۳۲۰	۷۶۳۲۸	۷۶۳۳۵
۵۸۰	۷۶۳۴۳	۷۶۳۵۰	۷۶۳۵۸	۷۶۳۶۵	۷۶۳۷۳	۷۶۳۸۰	۷۶۳۸۹	۷۶۳۹۵	۷۶۴۰۳	۷۶۴۱۰
۵۸۱	۷۶۴۱۸	۷۶۴۲۵	۷۶۴۳۳	۷۶۴۴۰	۷۶۴۴۷	۷۶۴۵۵	۷۶۴۶۲	۷۶۴۷۰	۷۶۴۷۷	۷۶۴۸۵
۵۸۲	۷۶۴۹۲	۷۶۵۰۰	۷۶۵۰۷	۷۶۵۱۵	۷۶۵۲۲	۷۶۵۳۰	۷۶۵۳۷	۷۶۵۴۴	۷۶۵۵۲	۷۶۵۵۹
۵۸۳	۷۶۵۶۷	۷۶۵۷۴	۷۶۵۸۲	۷۶۵۸۹	۷۶۵۹۷	۷۶۶۰۴	۷۶۶۱۱	۷۶۶۱۹	۷۶۶۲۶	۷۶۶۳۴
۵۸۴	۷۶۶۴۱	۷۶۶۴۹	۷۶۶۵۶	۷۶۶۶۴	۷۶۶۷۱	۷۶۶۷۸	۷۶۶۸۶	۷۶۶۹۳	۷۶۷۰۱	۷۶۷۰۸
۵۸۵	۸۶۷۱۷	۷۶۷۲۳	۷۶۷۳۰	۷۶۷۳۸	۷۶۷۴۵	۷۶۷۵۳	۷۶۷۶۰	۷۶۷۶۷	۷۶۷۷۵	۷۶۷۸۲
۵۸۶	۸۶۷۹۰	۷۶۷۹۷	۷۶۸۰۴	۷۶۸۱۳	۷۶۸۱۹	۷۶۸۲۷	۷۶۸۳۴	۷۶۸۴۲	۷۶۸۴۹	۷۶۸۵۶
۵۸۷	۸۶۸۶۴	۷۶۸۷۱	۷۶۸۷۹	۷۶۸۸۴	۷۶۸۹۳	۷۶۹۰۱	۷۶۹۰۸	۷۶۹۱۶	۷۲۹۲۳	۷۶۹۳۰
۵۸۸	۸۶۹۳۸	۷۶۹۴۵	۷۶۹۵۳	۷۶۹۶۰	۷۶۹۶۷	۷۶۹۷۵	۷۶۹۸۲	۷۶۹۸۹	۷۶۹۹۷	۷۷۰۰۴
۵۸۹	۷۷۰۱۱	۷۷۰۱۹	۷۷۰۲۶	۷۷۰۳۴	۷۷۰۴۱	۷۷۰۴۸	۷۷۰۵۶	۷۷۰۶۳	۷۷۰۷۰	۷۷۰۷۸
۵۹۰	۷۷۰۸۵	۷۷۰۹۳	۷۷۱۰۰	۷۷۱۰۷	۷۷۱۱۵	۷۷۱۲۲	۷۷۱۲۹	۷۷۱۳۷	۷۷۱۴۴	۷۷۱۵۱
۵۹۱	۷۷۱۵۹	۷۷۱۶۶	۷۷۱۷۳	۷۷۱۸۱	۷۷۱۸۸	۷۷۱۹۵	۷۷۲۰۳	۷۷۲۱۰	۷۷۲۱۷	۷۷۲۲۵
۵۹۲	۷۷۲۳۲	۷۷۲۳۹	۷۷۲۴۷	۷۷۲۵۴	۷۷۲۶۱	۷۷۲۶۹	۷۷۲۷۶	۷۷۲۸۳	۷۷۳۹۱	۷۷۲۹۸
۵۹۳	۷۷۳۰۵	۷۷۳۱۳	۷۷۳۲۰	۷۷۳۲۷	۷۷۳۳۵	۷۷۳۴۲	۷۷۳۴۹	۷۷۳۵۷	۷۷۳۶۴	۷۷۳۷۱
۵۹۴	۷۷۳۷۹	۷۷۳۸۶	۷۷۳۹۳	۷۷۴۰۱	۷۷۴۰۸	۷۷۴۱۵	۷۷۴۲۳	۷۷۴۳۰	۷۷۴۳۷	۷۷۴۴۴
۵۹۵	۷۷۴۵۲	۷۷۴۵۹	۷۷۴۶۶	۷۷۴۷۴	۷۷۴۸۱	۷۷۴۸۸	۷۷۴۹۵	۷۷۵۰۳	۷۷۵۱۰	۷۷۵۱۷
۵۹۶	۷۷۵۲۵	۷۷۵۳۲	۷۷۵۳۹	۷۷۵۴۶	۷۷۵۵۹	۷۷۵۶۱	۷۷۵۶۸	۷۷۵۷۶	۷۷۵۸۳	۷۷۵۹۰
۵۹۷	۷۷۵۹۷	۷۷۶۰۵	۷۷۶۱۲	۷۷۶۱۹	۷۷۶۲۷	۷۷۶۳۴	۷۷۶۴۱	۷۷۶۴۸	۷۷۶۵۶	۷۷۶۶۳
۵۹۸	۷۷۶۷۰	۷۷۶۷۷	۷۷۶۸۵	۷۷۶۹۲	۷۷۶۹۹	۷۷۷۰۶	۷۷۷۱۳	۷۷۷۲۱	۷۷۷۲۸	۷۷۷۳۵
۵۹۹	۳،۷۷۷۴۳	۳،۷۷۷۵۰	۳،۷۷۷۵۷	۳،۷۷۷۶۴	۳،۷۷۷۷۲	۳،۷۷۷۷۹	۳،۷۷۷۸۶	۳،۷۷۷۹۳	۳،۷۷۸۰۱	۳،۷۷۸۰۸

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با خانهٔ عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷		۹
۶۰۰	۳٬۷۷۸۱۵	۳٬۷۷۸۲۲	۳٬۷۷۸۳۰	۳٬۷۷۸۳۷	۳٬۷۷۸۴۴	۳٬۷۷۸۵۱	۳٬۷۷۸۵۸	۳٬۷۷۸۶۶	۳٬۷۷۸۷۳	۳٬۷۷۸۸۰
۶۰۱	۷۷۸۸۷	۷۷۸۹۵	۷۷۹۰۲	۷۷۹۰۹	۷۷۹۱۶	۷۷۹۲۴	۷۷۹۳۱	۷۷۹۳۸	۷۷۹۴۵	۷۷۹۵۲
۶۰۲	۷۷۹۶۰	۷۷۹۶۷	۷۷۹۷۴	۷۷۹۸۱	۷۷۹۸۸	۷۷۹۹۶	۷۸۰۰۳	۷۸۰۱۰	۷۸۰۱۷	۷۸۰۲۴
۶۰۳	۷۸۰۳۲	۷۸۰۳۹	۷۸۰۴۶	۷۸۰۵۳	۷۸۰۶۰	۷۸۰۶۸	۷۸۰۷۵	۷۸۰۸۲	۷۸۰۸۹	۷۸۰۹۶
۶۰۴	۷۸۱۰۴	۷۸۱۱۱	۷۸۱۱۸	۷۸۱۲۵	۷۸۱۳۳	۷۸۱۴۰	۷۸۱۴۷	۷۸۱۵۴	۷۸۱۶۱	۷۸۱۶۸
۶۰۵	۷۸۱۷۶	۷۸۱۸۳	۷۸۱۹۰	۷۸۱۹۷	۷۸۲۰۴	۷۸۲۱۱	۷۸۲۱۹	۷۸۲۲۶	۷۸۲۳۳	۷۸۲۴۰
۶۰۶	۷۸۲۴۷	۷۸۲۵۴	۷۸۲۶۲	۷۸۲۶۹	۷۸۲۷۶	۷۸۲۸۳	۷۸۲۹۰	۷۸۲۹۷	۷۸۳۰۵	۷۸۳۱۲
۶۰۷	۷۸۳۱۹	۷۸۳۲۶	۷۸۳۳۳	۷۸۳۴۰	۷۸۳۴۷	۷۸۳۵۵	۷۸۳۶۲	۷۸۳۶۹	۷۸۳۷۶	۷۸۳۸۳
۶۰۸	۷۸۳۹۰	۷۸۳۹۷	۷۸۴۰۵	۷۸۴۱۲	۷۸۴۱۹	۷۸۴۲۶	۷۸۴۳۳	۷۸۴۴۰	۷۸۴۴۷	۷۸۴۵۵
۶۰۹	۷۸۴۶۲	۷۸۴۶۹	۷۸۴۷۶	۷۸۴۸۳	۷۸۴۹۰	۷۸۴۹۷	۷۸۵۰۴	۷۸۵۱۲	۷۸۵۱۹	۷۸۵۲۶
۶۱۰	۷۸۵۳۳	۷۸۵۴۰	۷۸۵۴۷	۷۸۵۵۴	۷۸۵۶۱	۷۸۵۶۹	۷۸۵۷۶	۷۸۵۸۳	۷۸۵۹۰	۷۸۵۹۷
۶۱۱	۷۸۶۰۴	۷۸۶۱۱	۷۸۶۱۸	۷۸۶۲۵	۷۸۶۳۳	۷۸۶۴۰	۷۸۶۴۷	۷۸۶۵۴	۷۸۶۶۱	۷۸۶۶۸
۶۱۲	۷۸۶۷۵	۷۸۶۸۲	۷۸۶۸۹	۷۸۶۹۶	۷۸۷۰۳	۷۸۷۱۱	۷۸۷۱۸	۷۸۷۲۵	۷۸۷۳۲	۷۸۷۳۹
۶۱۳	۷۸۷۴۶	۷۸۷۵۳	۷۸۷۶۰	۷۸۷۶۷	۷۸۷۷۴	۷۸۷۸۱	۷۸۷۸۸	۷۸۷۹۶	۷۸۸۰۳	۷۸۸۱۰
۶۱۴	۷۸۸۱۶	۷۸۸۲۴	۷۸۸۳۱	۷۸۸۳۸	۷۸۸۴۵	۷۸۸۵۲	۷۸۸۵۹	۷۸۸۶۶	۷۸۸۷۳	۷۸۸۸۰
۶۱۵	۷۸۸۸۷	۷۸۸۹۵	۷۸۹۰۲	۷۸۹۰۹	۷۸۹۱۶	۷۸۹۲۳	۷۸۹۳۰	۷۸۹۳۷	۷۸۹۴۴	۷۸۹۵۱
۶۱۶	۷۸۹۵۸	۷۸۹۶۵	۷۸۹۷۲	۷۸۹۷۹	۷۸۹۸۶	۷۸۹۹۳	۷۹۰۰۰	۷۹۰۰۷	۷۹۰۱۴	۷۹۰۲۱
۶۱۷	۷۹۰۲۸	۷۹۰۳۶	۷۹۰۴۳	۷۹۰۵۰	۷۹۰۵۷	۷۹۰۶۴	۷۹۰۷۱	۷۹۰۷۸	۷۹۰۸۵	۷۹۰۹۲
۶۱۸	۷۹۰۹۹	۷۹۱۰۶	۷۹۱۱۳	۷۹۱۲۰	۷۹۱۲۷	۷۹۱۳۴	۷۹۱۴۱	۷۹۱۴۸	۷۹۱۵۵	۷۹۱۶۲
۶۱۹	۷۹۱۶۹	۷۹۱۷۶	۷۹۱۸۳	۷۹۱۹۰	۷۹۱۹۷	۷۹۲۰۴	۷۹۲۱۱	۷۹۲۱۸	۷۹۲۲۵	۷۹۲۳۲
۶۲۰	۷۹۲۳۹	۷۹۲۴۶	۷۹۲۵۳	۷۹۲۶۰	۷۹۲۶۷	۷۹۲۷۴	۷۹۲۸۱	۷۹۲۸۸	۷۹۲۹۵	۷۹۳۰۲
۶۲۱	۷۹۳۰۹	۷۹۳۱۶	۷۹۳۲۳	۷۹۳۳۰	۷۹۳۳۷	۷۹۳۴۴	۷۹۳۵۱	۷۹۳۵۸	۷۹۳۶۵	۷۹۳۷۲
۶۲۲	۷۹۳۷۹	۷۹۳۸۶	۷۹۳۹۳	۷۹۴۰۰	۷۹۴۰۷	۷۹۴۱۴	۷۹۴۲۱	۷۹۴۲۸	۷۹۴۳۵	۷۹۴۴۲
۶۲۳	۷۹۴۴۹	۷۹۴۵۶	۷۹۴۶۳	۷۹۴۷۰	۷۹۴۷۷	۷۹۴۸۴	۷۹۴۹۱	۷۹۴۹۸	۷۹۵۰۴	۷۹۵۱۱
۶۲۴	۷۹۵۱۸	۷۹۵۲۵	۷۹۵۳۲	۷۹۵۳۹	۷۹۵۴۶	۷۹۵۵۳	۷۹۵۶۰	۷۹۵۶۷	۷۹۵۷۴	۷۹۵۸۱
۶۲۵	۷۹۵۸۸	۷۹۵۹۵	۷۹۶۰۲	۷۹۶۰۹	۷۹۶۱۶	۷۹۶۲۳	۷۹۶۳۰	۷۹۶۳۷	۷۹۶۴۳	۷۹۶۵۰
۶۲۶	۷۹۶۵۷	۷۹۶۶۴	۷۹۶۷۱	۷۹۶۷۸	۷۹۶۸۵	۷۹۶۹۲	۷۹۶۹۹	۷۹۷۰۶	۷۹۷۱۳	۷۹۷۲۰
۶۲۷	۷۹۷۲۷	۷۹۷۳۴	۷۹۷۴۱	۷۹۷۴۷	۷۹۷۵۴	۷۹۷۶۱	۷۹۷۶۸	۷۹۷۷۵	۷۹۷۸۲	۷۹۷۸۹
۶۲۸	۷۹۷۹۶	۷۹۸۰۳	۷۹۸۱۰	۷۹۸۱۷	۷۹۸۲۴	۷۹۸۳۰	۷۹۸۳۷	۷۹۸۴۴	۷۹۸۵۱	۷۵۸۵۸
۶۲۹	۷۹۸۶۵	۷۹۸۷۲	۷۹۸۷۹	۷۹۸۸۶	۷۹۸۹۳	۷۹۹۰۰	۷۹۹۰۶	۷۹۹۱۳	۷۹۹۲۰	۷۹۹۲۷
۶۳۰	۷۹۹۳۴	۷۹۹۴۱	۷۹۹۴۸	۷۹۹۵۵	۷۹۹۶۲	۷۹۹۶۸	۷۹۹۷۵	۷۹۹۸۲	۷۹۹۸۹	۷۹۹۹۶
۶۳۱	۸۰۰۰۳	۸۰۰۱۰	۸۰۰۱۷	۸۰۰۲۴	۸۰۰۳۰	۸۰۰۳۷	۸۰۰۴۴	۸۰۰۵۱	۸۰۰۵۸	۸۰۰۶۵
۶۳۲	۸۰۰۷۲	۸۰۰۷۹	۸۰۰۸۵	۸۰۰۹۲	۸۰۰۹۹	۸۰۱۰۶	۸۰۱۱۳	۸۰۱۲۰	۸۰۱۲۷	۸۰۱۳۳
۶۳۳	۸۰۱۴۰	۸۰۱۴۷	۸۰۱۵۴	۸۰۱۶۱	۸۰۱۶۸	۸۰۱۷۵	۸۰۱۸۱	۸۰۱۸۸	۸۰۱۹۵	۸۰۲۰۲
۶۳۴	۸۰۲۰۹	۸۰۲۱۶	۸۰۲۲۳	۸۰۲۲۹	۸۰۲۳۶	۸۰۲۴۳	۸۰۲۵۰	۸۰۲۵۷	۸۰۲۶۳	۸۰۲۷۰
۶۳۵	۸۰۲۷۷	۸۰۲۸۴	۸۰۲۹۱	۸۰۲۹۸	۸۰۳۰۵	۸۰۳۱۲	۸۰۳۱۸	۸۰۳۲۵	۸۰۳۳۲	۸۰۳۳۹
۶۳۶	۸۰۳۴۶	۸۰۳۵۳	۸۰۳۶۰	۸۰۳۶۶	۸۰۳۷۳	۸۰۳۸۰	۸۰۳۸۷	۸۰۳۹۳	۸۰۴۰۰	۸۰۴۰۷
۶۳۷	۸۰۴۱۴	۸۰۴۲۱	۸۰۴۲۸	۸۰۴۳۴	۸۰۴۴۱	۸۰۴۴۸	۸۰۴۵۵	۸۰۴۶۲	۸۰۴۶۸	۸۰۴۷۵
۶۳۸	۸۰۴۸۲	۸۰۴۸۹	۸۰۴۹۶	۸۰۵۰۲	۸۰۵۰۹	۸۰۵۱۶	۸۰۵۲۳	۸۰۵۳۰	۸۰۵۳۶	۸۰۵۴۳
۶۳۹	۸۰۵۵۰	۸۰۵۵۷	۸۰۵۶۴	۸۰۵۷۰	۸۰۵۷۷	۸۰۵۸۴	۸۰۵۹۱	۸۰۵۹۸	۸۰۶۰۴	۸۰۶۱۱
۶۴۰	۸۰۶۱۸	۸۰۶۲۵	۸۰۶۳۲	۸۰۶۳۸	۸۰۶۴۵	۸۰۶۵۲	۸۰۶۵۹	۸۰۶۶۵	۸۰۶۷۲	۸۰۶۷۹
۶۴۱	۸۰۶۸۶	۸۰۶۹۳	۸۰۶۹۹	۸۰۷۰۶	۸۰۷۱۳	۸۰۷۲۰	۸۰۷۲۶	۸۰۷۳۳	۸۰۷۴۰	۸۰۷۴۷
۶۴۲	۸۰۷۵۳	۸۰۷۶۰	۸۰۷۶۷	۸۰۷۷۴	۸۰۷۸۱	۸۰۷۸۷	۸۰۷۹۴	۸۰۸۰۱	۸۰۸۰۷	۸۰۸۱۴
۶۴۳	۸۰۸۲۱	۸۰۸۲۸	۸۰۸۳۵	۸۰۸۴۱	۸۰۸۴۸	۸۰۸۵۵	۸۰۸۶۲	۸۰۸۶۸	۸۰۸۷۵	۸۰۸۸۲
۶۴۴	۸۰۸۸۹	۸۰۸۹۵	۸۰۹۰۲	۸۰۹۰۹	۸۰۹۱۶	۸۰۹۲۲	۸۰۹۲۹	۸۰۹۳۶	۸۰۹۴۳	۸۰۹۴۹
۶۴۵	۸۰۹۵۶	۸۰۹۶۳	۸۰۹۶۹	۸۰۹۷۶	۸۰۹۸۳	۸۰۹۹۰	۸۰۹۹۶	۸۱۰۰۳	۸۱۰۱۰	۸۱۰۱۶
۶۴۶	۸۱۰۲۳	۸۱۰۳۰	۸۱۰۳۷	۸۱۰۴۳	۸۱۰۵۰	۸۱۰۵۷	۸۱۰۶۴	۸۱۰۷۰	۸۱۰۷۷	۸۱۰۸۴
۶۴۷	۸۱۰۹۰	۸۱۰۹۷	۸۱۱۰۴	۸۱۱۱۱	۸۱۱۱۷	۸۱۱۲۴	۸۱۱۳۱	۸۱۱۳۷	۸۱۱۴۴	۸۱۱۵۱
۶۴۸	۸۱۱۵۷	۸۱۱۶۴	۸۱۱۷۱	۸۱۱۷۸	۸۱۱۸۴	۸۱۱۹۱	۸۱۱۹۸	۸۱۲۰۴	۸۱۲۱۱	۸۱۲۱۸
۶۴۹	۳٬۸۱۲۲۴	۳٬۸۱۲۳۱	۳٬۸۱۲۳۸	۳٬۸۱۲۴۴	۳٬۸۱۲۵۱	۳٬۸۱۲۵۸	۳٬۸۱۲۶۴	۳٬۸۱۲۷۱	۳٬۸۱۲۷۸	۳٬۸۱۲۸۵

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۶۵۰	۳،۸۱۲۹۱	۳،۸۱۲۹۸	۳،۸۱۳۰۵	۳،۸۱۳۱۱	۳،۸۱۳۱۸	۸۱۳۲۵	۳،۸۱۳۳۱	۳،۸۱۳۳۸	۳،۸۱۳۴۵	۳،۸۱۳۵۱
۶۵۱	۸۱۳۵۸	۸۱۳۶۵	۸۱۳۷۱	۸۱۳۷۸	۸۱۳۸۵	۸۱۳۹۱	۳،۸۱۳۹۸	۸۱۴۰۵	۸۱۴۱۱	۸۱۴۱۸
۶۵۲	۸۱۴۲۵	۸۱۴۳۱	۸۱۴۳۸	۸۱۴۴۵	۸۱۴۵۱	۸۱۴۵۸	۸۱۴۶۵	۸۱۴۷۱	۸۱۴۷۸	۸۱۴۸۵
۶۵۳	۸۱۴۹۱	۸۱۴۹۸	۸۱۵۰۵	۸۱۵۱۱	۸۱۵۱۸	۸۱۵۲۵	۸۱۵۳۱	۸۱۵۳۸	۸۱۵۴۴	۸۱۵۵۱
۶۵۴	۸۱۵۵۸	۸۱۵۶۴	۸۱۵۷۱	۸۱۵۷۸	۸۱۵۸۴	۸۱۵۹۱	۸۱۵۹۸	۸۱۶۰۴	۸۱۶۱۱	۸۱۶۱۷
۶۵۵	۸۱۶۲۴	۸۱۶۳۱	۸۱۶۳۷	۸۱۶۴۴	۸۱۶۵۱	۸۱۶۵۷	۸۱۶۶۴	۸۱۶۷۰	۸۱۶۷۷	۸۱۶۸۴
۶۵۶	۸۱۶۹۰	۸۱۶۹۷	۸۱۷۰۴	۸۱۷۱۰	۸۱۷۱۷	۸۱۷۲۳	۸۱۷۳۰	۸۱۷۳۷	۸۱۷۴۳	۸۱۷۵۰
۶۵۷	۸۱۷۵۶	۸۱۷۶۳	۸۱۷۷۰	۸۱۷۷۶	۸۱۷۸۳	۸۱۷۹۰	۸۱۷۹۶	۸۱۸۰۳	۸۱۸۰۹	۸۱۸۱۶
۶۵۸	۸۱۸۲۳	۸۱۸۲۹	۸۱۸۳۶	۸۱۸۴۲	۸۱۸۴۹	۸۱۸۵۶	۸۱۸۶۲	۸۱۸۶۹	۸۱۸۷۵	۸۱۸۸۲
۶۵۹	۸۱۸۸۸	۸۱۸۹۵	۸۱۹۰۲	۸۱۹۰۸	۸۱۹۱۵	۸۱۹۲۱	۸۱۹۲۸	۸۱۹۳۵	۸۱۹۴۱	۸۱۹۴۸
۶۶۰	۸۱۹۵۴	۸۱۹۶۱	۸۱۹۶۷	۸۱۹۷۴	۸۱۹۸۱	۸۱۹۸۷	۸۱۹۹۴	۸۲۰۰۰	۸۲۰۰۷	۸۲۰۱۴
۶۶۱	۸۲۰۲۰	۸۲۰۲۷	۸۲۰۳۳	۸۲۰۴۰	۸۲۰۴۶	۸۲۰۵۳	۸۲۰۵۹	۸۲۰۶۶	۸۲۰۷۳	۸۲۰۷۹
۶۶۲	۸۲۰۸۶	۸۲۰۹۲	۸۲۰۹۹	۸۲۱۰۵	۸۲۱۱۲	۸۲۱۱۹	۸۲۱۲۵	۸۲۱۳۲	۸۲۱۳۸	۸۲۱۴۵
۶۶۳	۸۲۱۵۱	۸۲۱۵۸	۸۲۱۶۴	۸۲۱۷۱	۸۲۱۷۷	۸۲۱۸۴	۸۲۱۹۱	۸۲۱۹۷	۸۲۲۰۴	۸۲۲۱۰
۶۶۴	۸۲۲۱۷	۸۲۲۲۳	۸۲۲۳۰	۸۲۲۳۶	۸۲۲۴۳	۸۲۲۴۹	۸۲۲۵۶	۸۲۲۶۳	۸۲۲۶۹	۸۲۲۷۶
۶۶۵	۸۲۲۸۲	۸۲۲۸۹	۸۲۲۹۵	۸۲۳۰۲	۸۲۳۰۸	۸۲۳۱۵	۸۲۳۲۱	۸۲۳۲۸	۸۲۳۳۴	۸۲۳۴۱
۶۶۶	۸۲۳۴۷	۸۲۳۵۴	۸۲۳۶۰	۸۲۳۶۷	۸۲۳۷۳	۸۲۳۸۰	۸۲۳۸۶	۸۲۳۹۳	۸۲۴۰۰	۸۲۴۰۶
۶۶۷	۸۲۴۱۳	۸۲۴۱۹	۸۲۴۲۶	۸۲۴۳۲	۸۲۴۳۹	۸۲۴۴۵	۸۲۴۵۲	۸۲۴۵۸	۸۲۴۶۴	۸۲۴۷۱
۶۶۸	۸۲۴۷۸	۸۲۴۸۴	۸۲۴۹۱	۸۲۴۹۷	۸۲۵۰۴	۸۲۵۱۰	۸۲۵۱۷	۸۲۵۲۳	۸۲۵۳۰	۸۲۵۳۶
۶۶۹	۸۲۵۴۳	۸۲۵۴۹	۸۲۵۵۶	۸۲۵۶۲	۸۲۵۶۹	۸۲۵۷۵	۸۲۵۸۱	۸۲۵۸۸	۸۲۵۹۴	۸۲۶۰۱
۶۷۰	۸۲۶۰۷	۸۲۶۱۴	۸۲۶۲۰	۸۲۶۲۷	۸۲۶۳۳	۸۲۶۴۰	۸۲۶۴۶	۸۲۶۵۳	۸۲۶۵۹	۸۲۶۶۵
۶۷۱	۸۲۶۷۲	۸۲۶۷۹	۸۲۶۸۵	۸۲۶۹۲	۸۲۶۹۸	۸۲۷۰۵	۸۲۷۱۱	۸۲۷۱۷	۸۲۷۲۴	۸۲۷۳۰
۶۷۲	۸۲۷۳۷	۸۲۷۴۳	۸۲۷۵۰	۸۲۷۵۶	۸۲۷۶۳	۸۲۷۶۹	۸۲۷۷۶	۸۲۷۸۲	۸۲۷۸۹	۸۲۷۹۵
۶۷۳	۸۲۸۰۱	۸۲۸۰۸	۸۲۸۱۴	۸۲۸۲۱	۸۲۸۲۷	۸۲۸۳۴	۸۲۸۴۰	۸۲۸۴۷	۸۲۸۵۳	۸۲۸۵۹
۶۷۴	۸۲۸۶۶	۸۲۸۷۲	۸۲۸۷۹	۸۲۸۸۵	۸۲۸۹۲	۸۲۸۹۸	۸۲۹۰۵	۸۲۹۱۱	۸۲۹۱۷	۸۲۹۲۴
۶۷۵	۸۲۹۳۰	۸۲۹۳۷	۸۲۹۴۳	۸۲۹۵۰	۸۲۹۵۶	۸۲۹۶۲	۸۲۹۶۹	۸۲۹۷۵	۸۲۹۸۲	۸۲۹۸۸
۶۷۶	۸۲۹۹۵	۸۳۰۰۱	۸۳۰۰۷	۸۳۰۱۴	۸۳۰۲۰	۸۳۰۲۷	۸۳۰۳۳	۸۳۰۴۰	۸۳۰۴۶	۸۳۰۵۲
۶۷۷	۸۳۰۵۹	۸۳۰۶۵	۸۳۰۷۲	۸۳۰۷۸	۸۳۰۸۴	۸۳۰۹۱	۸۳۰۹۷	۸۳۱۰۴	۸۳۱۱۰	۸۳۱۱۷
۶۷۸	۸۳۱۲۳	۸۳۱۲۹	۸۳۱۳۶	۸۳۱۴۲	۸۳۱۴۹	۸۳۱۵۵	۸۳۱۶۱	۸۳۱۶۸	۸۳۱۷۴	۸۳۱۸۱
۶۷۹	۸۳۱۸۷	۸۳۱۹۳	۸۳۲۰۰	۸۳۲۰۶	۸۳۲۱۲	۸۳۲۱۹	۸۳۲۲۵	۸۳۲۳۲	۸۳۲۳۸	۸۳۲۴۴
۶۸۰	۸۳۲۵۱	۸۳۲۵۷	۸۳۲۶۴	۸۳۲۷۰	۸۳۲۷۶	۸۳۲۸۳	۸۳۲۸۹	۸۳۲۹۶	۸۳۳۰۲	۸۳۳۰۸
۶۸۱	۸۳۳۱۵	۸۳۳۲۱	۸۳۳۲۷	۸۳۳۳۴	۸۳۳۴۰	۸۳۳۴۷	۸۳۳۵۳	۸۳۳۵۹	۸۳۳۶۶	۸۳۳۷۲
۶۸۲	۸۳۳۷۸	۸۳۳۸۵	۸۳۳۹۱	۸۳۳۹۷	۸۳۴۰۴	۸۳۴۱۰	۸۳۴۱۷	۸۳۴۲۳	۸۳۴۲۹	۸۳۴۳۶
۶۸۳	۸۳۴۴۲	۸۳۴۴۸	۸۳۴۵۵	۸۳۴۶۱	۸۳۴۶۷	۸۳۴۷۴	۸۳۴۸۰	۸۳۴۸۷	۸۳۴۹۲	۸۳۴۹۹
۶۸۴	۸۳۵۰۶	۸۳۵۱۲	۸۳۵۱۸	۸۳۵۲۵	۸۳۵۳۱	۸۳۵۳۷	۸۳۵۴۴	۸۳۵۵۰	۸۳۵۵۶	۸۳۵۶۳
۶۸۵	۸۳۵۶۹	۸۳۵۷۵	۸۳۵۸۲	۸۳۵۸۸	۸۳۵۹۴	۸۳۶۰۱	۸۳۶۰۷	۸۳۶۱۳	۸۳۶۲۰	۸۳۶۲۶
۶۸۶	۸۳۶۳۲	۸۳۶۳۹	۸۳۶۴۵	۸۳۶۵۱	۸۳۶۵۸	۸۳۶۶۴	۸۳۶۷۰	۸۳۶۷۷	۸۳۶۸۳	۸۳۶۸۹
۶۸۷	۸۳۶۹۶	۸۳۷۰۲	۸۳۷۰۸	۸۳۷۱۵	۸۳۷۲۱	۸۳۷۲۷	۸۳۷۳۴	۸۳۷۴۰	۸۳۷۴۶	۸۳۷۵۲
۶۸۸	۸۳۷۵۹	۸۳۷۶۵	۸۳۷۷۱	۸۳۷۷۸	۸۳۷۸۴	۸۳۷۹۰	۸۳۷۹۷	۸۳۸۰۳	۸۳۸۰۹	۸۳۸۱۶
۶۸۹	۸۳۸۲۲	۸۳۸۲۸	۸۳۸۳۴	۸۳۸۴۱	۸۳۸۴۷	۸۳۸۵۳	۸۳۸۶۰	۸۳۸۶۶	۸۳۸۷۳	۸۳۸۷۹
۶۹۰	۸۳۸۸۵	۸۳۸۹۱	۸۳۸۹۷	۸۳۹۰۴	۸۳۹۱۰	۸۳۹۱۶	۸۳۹۲۳	۸۳۹۲۹	۸۳۹۳۵	۸۳۹۴۱
۶۹۱	۸۳۹۴۸	۸۳۹۵۴	۸۳۹۶۰	۸۳۹۶۷	۸۳۹۷۳	۸۳۹۷۹	۸۳۹۸۶	۸۳۹۹۲	۸۳۹۹۸	۸۴۰۰۴
۶۹۲	۸۴۰۱۱	۸۴۰۱۷	۸۴۰۲۳	۸۴۰۲۹	۸۴۰۳۶	۸۴۰۴۲	۸۴۰۴۸	۸۴۰۵۴	۸۴۰۶۱	۸۴۰۶۷
۶۹۳	۸۴۰۷۳	۸۴۰۸۰	۸۴۰۸۶	۸۴۰۹۲	۸۴۰۹۸	۸۴۱۰۵	۸۴۱۱۱	۸۴۱۱۷	۸۴۱۲۳	۸۴۱۳۰
۶۹۴	۸۴۱۳۰	۸۴۱۴۲	۸۴۱۴۸	۸۴۱۵۵	۸۴۱۶۱	۸۴۱۶۷	۸۴۱۷۳	۸۴۱۸۰	۸۴۱۸۰	۸۴۱۹۲
۶۹۵	۸۴۱۹۸	۸۴۲۰۵	۸۴۲۱۱	۸۴۲۱۷	۸۴۲۲۳	۸۴۲۳۰	۸۴۲۳۶	۸۴۲۴۲	۸۴۲۴۸	۸۴۲۵۵
۶۹۶	۸۴۲۶۱	۸۴۲۶۷	۸۴۲۷۳	۸۴۲۸۰	۸۴۲۸۶	۸۴۲۹۲	۸۴۲۹۸	۸۴۳۰۵	۸۴۳۱۱	۸۴۳۱۷
۶۹۷	۸۴۳۲۳	۸۴۳۲۹	۸۴۳۳۶	۸۴۳۴۲	۸۴۳۴۸	۸۴۳۵۴	۸۴۳۶۱	۸۴۳۶۷	۸۴۳۷۳	۸۴۳۷۹
۶۹۸	۸۴۳۸۵	۸۴۳۹۲	۸۴۳۹۸	۸۴۴۰۴	۸۴۴۱۰	۸۴۴۱۷	۸۴۴۲۳	۸۴۴۲۹	۸۴۴۳۵	۸۴۴۴۱
۶۹۹	۳،۸۴۴۴۸	۳،۸۴۴۵۴	۳،۸۴۴۶۰	۳،۸۴۴۶۶	۳،۸۴۴۷۳	۳،۸۴۴۷۹	۸۴۴۸۵	۳،۸۴۴۹۱	۳،۸۴۴۹۷	۳،۸۴۵۰۳

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه …

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۷۰۰	۲۵۸۴۵۱۰	۲۵۸۴۵۱۶	۲۵۸۴۵۲۲	۲۵۸۴۵۲۸	۲۵۸۴۵۳۵	۲۵۸۴۵۴۱	۲۵۸۴۵۴۷	۲۵۸۴۵۵۳	۲۵۸۴۵۵۹	۲۵۸۴۵۶۶
۷۰۱	۸۴۵۷۲	۸۴۵۷۸	۸۴۵۸۴	۸۴۵۹۰	۲۵۸۴۵۹۷	۸۴۶۰۳	[illegible]۴۶۰۹	۸۴۶۱[illegible]	۸۴۶۲۱	۸۴۶۲۷
۷۰۲	۸۴۶۳۴	۸۴۶۴۰	۸۴۶۴۶	۸۴۶۵۲	۲۵۸۴۶۵۸	۸۴۶۶۵	۸۴۶۷۱	[illegible]	۸۴۶۸۳	۸۴۶۸۹
۷۰۳	۸۴۶۹۵	۸۴۷۰۲	۸۴۷۰۸	۸۴۷۱۴	۸۴۷۲۰	۸۴۷۲۶	۸۴۷۳۳	۸۴۷۳۹	۸۴[illegible]	۸۴۷۵۱
۷۰۴	۸۴۷۵۷	۸۴۷۶۳	۸۴۷۷۰	۸۴۷۷۶	۸۴۷۸۲	۸۴۷۸۸	۸۴۷۹۴	۸۴۸۰۰	۸۴۸۰۷	۸۴۸۱۳
۷۰۵	۸۴۸۱۹	۸۴۸۲۵	۸۴۸۳۱	۸۴۸۳۷	۸۴۸۴۳	۸۴۸۵۰	۸۴۸۵۶	۸۴۸۶۲	۸۴۸۶۸	۸۴۸۷۴
۷۰۶	۸۴۸۸۰	۸۴۸۸۷	۸۴۸۹۳	۸۴۸۹۹	۸۴۹۰۵	۸۴۹۱۱	۸۴۹۱۷	۸۴۹۲۳	۸۴۹۳۰	۸۴۹۳۶
۷۰۷	۸۴۹۴۲	۸۴۹۴۸	۸۴۹۵۴	۸۴۹۶۰	۸۴۹۶۶	۸۴۹۷۳	۸۴۹۷۹	۸۴۹۸۵	۸۴۹۹۱	۸۴۹۹۷
۷۰۸	۸۵۰۰۳	۸۵۰۰۹	۸۵۰۱۶	۸۵۰۲۲	۸۵۰۲۸	۸۵۰۳۴	۸۵۰۴۰	۸۵۰۴۶	۸۵۰۵۲	۸۵۰۵۸
۷۰۹	۸۵۰۶۵	۸۵۰۷۱	۸۵۰۷۷	۸۵۰۸۳	۸۵۰۸۹	۸۵۰۹۵	۸۵۱۰۱	۸۵۱۰۷	۸۵۱۱۴	۸۵۱۲۰
۷۱۰	۸۵۱۲۶	۸۵۱۳۲	۸۵۱۳۸	۸۵۱۴۴	۸۵۱۵۰	۸۵۱۵۶	۸۵۱۶۳	۸۵۱۶۹	۸۵۱۷۵	۸۵۱۸۱
۷۱۱	۸۵۱۸۷	۸۵۱۹۳	۸۵۱۹۹	۸۵۲۰۵	۸۵۲۱۱	۸۵۲۱۷	۸۵۲۲۴	۸۵۲۳۰	۸۵۲۳۶	۸۵۲۴۲
۷۱۲	۸۵۲۴۸	۸۵۲۵۴	۸۵۲۶۰	۸۵۲۶۶	۸۵۲۷۲	۸۵۲۷۸	۸۵۲۸۵	۸۵۲۹۱	۸۵۲۹۷	۸۵۳۰۳
۷۱۳	۸۵۳۰۹	۸۵۳۱۵	۸۵۳۲۱	۸۵۳۲۷	۸۵۳۳۳	۸۵۳۳۹	۸۵۳۴۵	۸۵۳۵۲	۸۵۳۵۸	۸۵۳۶۴
۷۱۴	۸۵۳۷۰	۸۵۳۷۶	۸۵۳۸۲	۸۵۳۸۸	۸۵۳۹۴	۸۵۴۰۰	۸۵۴۰۶	۸۵۴۱۲	۸۵۴۱۸	۸۵۴۲۴
۷۱۵	۸۵۴۳۱	۸۵۴۳۷	۸۵۴۴۳	۸۵۴۴۹	۸۵۴۵۵	۸۵۴۶۱	۸۵۴۶۷	۸۵۴۷۳	۸۵۴۷۹	۸۵۴۸۵
۷۱۶	۸۵۴۹۱	۸۵۴۹۷	۸۵۵۰۳	۸۵۵۰۹	۸۵۵۱۶	۸۵۵۲۲	۸۵۵۲۸	۸۵۵۳۴	۸۵۵۴۰	۸۵۵۴۶
۷۱۷	۸۵۵۵۲	۸۵۵۵۸	۸۵۵۶۴	۸۵۵۷۰	۸۵۵۷۶	۸۵۵۸۲	۸۵۵۸۸	۸۵۵۹۴	۸۵۶۰۰	۸۵۶۰۶
۷۱۸	۸۵۶۱۲	۸۵۶۱۸	۸۵۶۲۵	۸۵۶۳۱	۸۵۶۳۷	۸۵۶۴۳	۸۵۶۴۹	۸۵۶۵۵	۸۵۶۶۱	۸۵۶۶۷
۷۱۹	۸۵۶۷۳	۸۵۶۷۹	۸۵۶۸۵	۸۵۶۹۱	۸۵۶۹۷	۸۵۷۰۳	۸۵۷۰۹	۸۵۷۱۵	۸۵۷۲۱	۸۵۷۲۷
۷۲۰	۸۵۷۳۳	۸۵۷۳۹	۸۵۷۴۵	۸۵۷۵۱	۸۵۷۵۷	۸۵۷۶۳	۸۵۷۶۹	۸۵۷۷۵	۸۵۷۸۱	۸۵۷۸۷
۷۲۱	۸۵۷۹۳	۸۵۷۹۹	۸۵۸۰۶	۸۵۸۱۲	۸۵۸۱۸	۸۵۸۲۴	۸۵۸۳۰	۸۵۸۳۶	۸۵۸۴۲	۸۵۸۴۸
۷۲۲	۸۵۸۵۴	۸۵۸۶۰	۸۵۸۶۶	۸۵۸۷۲	۸۵۸۷۸	۸۵۸۸۴	۸۵۸۹۰	۸۵۸۹۶	۸۵۹۰۲	۸۵۹۰۸
۷۲۳	۸۵۹۱۴	۸۵۹۲۰	۸۵۹۲۶	۸۵۹۳۲	۸۵۹۳۸	۸۵۹۴۴	۸۵۹۵۰	۸۵۹۵۶	۸۵۹۶۲	۸۵۹۶۸
۷۲۴	۸۵۹۷۴	۸۵۹۸۰	۸۵۹۸۶	۸۵۹۹۲	۸۵۹۹۸	۸۶۰۰۴	۸۶۰۱۰	۸۶۰۱۶	۸۶۰۲۲	۸۶۰۲۸
۷۲۵	۸۶۰۳۴	۸۶۰۴۰	۸۶۰۴۶	۸۶۰۵۲	۸۶۰۵۸	۸۶۰۶۴	۸۶۰۷۰	۸۶۰۷۶	۸۶۰۸۲	۸۶۰۸۸
۷۲۶	۸۶۰۹۴	۸۶۱۰۰	۸۶۱۰۶	۸۶۱۱۲	۸۶۱۱۸	۸۶۱۲۴	۸۶۱۳۰	۸۶۱۳۵	۸۶۱۴۱	۸۶۱۴۷
۷۲۷	۸۶۱۵۳	۸۶۱۵۹	۸۶۱۶۵	۸۶۱۷۱	۸۶۱۷۷	۸۶۱۸۳	۸۶۱۸۹	۸۶۱۹۵	۸۶۲۰۱	۸۶۲۰۷
۷۲۸	۸۶۲۱۳	۸۶۲۱۹	۸۶۲۲۵	۸۶۲۳۱	۸۶۲۳۷	۸۶۲۴۳	۸۶۲۴۹	۸۶۲۵۵	۸۶۲۶۱	۸۶۲۶۷
۷۲۹	۸۶۲۷۳	۸۶۲۷۹	۸۶۲۸۵	۸۶۲۹۱	۸۶۲۹۷	۸۶۳۰۳	۸۶۳۰۸	۸۶۳۱۴	۸۶۳۲۰	۸۶۳۲۶
۷۳۰	۸۶۳۳۲	۸۶۳۳۸	۸۶۳۴۴	۸۶۳۵۰	۸۶۳۵۶	۸۶۳۶۲	۸۶۳۶۸	۸۶۳۷۴	۸۶۳۸۰	۸۶۳۸۶
۷۳۱	۸۶۳۹۲	۸۶۳۹۸	۸۶۴۰۴	۸۶۴۱۰	۸۶۴۱۵	۸۶۴۲۱	۸۶۴۲۷	۸۶۴۳۳	۸۶۴۳۹	۸۶۴۴۵
۷۳۲	۸۶۴۵۱	۸۶۴۵۷	۸۶۴۶۳	۸۶۴۶۹	۸۶۴۷۵	۸۶۴۸۱	۸۶۴۸۷	۸۶۴۹۳	۸۶۴۹۸	۸۶۵۰۴
۷۳۳	۸۶۵۱۰	۸۶۵۱۶	۸۶۵۲۲	۸۶۵۲۸	۸۶۵۳۴	۸۶۵۴۰	۸۶۵۴۶	۸۶۵۵۲	۸۶۵۵۸	۸۶۵۶۴
۷۳۴	۸۶۵۷۰	۸۶۵۷۵	۸۶۵۸۱	۸۶۵۸۶	۸۶۵۹۳	۸۶۵۹۹	۸۶۶۰۵	۸۶۶۱۱	۸۶۶۱۷	۸۶۶۲۳
۷۳۵	۸۶۶۲۹	۸۶۶۳۵	۸۶۶۴۰	۸۶۶۴۶	۸۶۶۵۲	۸۶۶۵۸	۸۶۶۶۴	۸۶۶۷۰	۸۶۶۷۶	۸۶۶۸۳
۷۳۶	۸۶۶۸۸	۸۶۶۹۴	۸۶۷۰۰	۸۶۷۰۵	۸۶۷۱۱	۸۶۷۱۷	۸۶۷۲۳	۸۶۷۲۹	۸۶۷۳۵	۸۶۷۴۱
۷۳۷	۸۶۷۴۶	۸۶۷۵۳	۸۶۷۵۸	۸۶۷۶۴	۸۶۷۷۰	۸۶۷۷۶	۸۶۷۸۲	۸۶۷۸۸	۸۶۷۹۴	۸۶۸۰۰
۷۳۸	۸۶۸۰۶	۸۶۸۱۱	۸۶۸۱۷	۸۶۸۲۳	۸۶۸۲۹	۸۶۸۳۵	۸۶۸۴۱	۸۶۸۴۷	۸۶۸۵۳	۸۶۸۵۹
۷۳۹	۸۶۸۶۴	۸۶۸۷۰	۸۶۸۷۶	۸۶۸۸۲	۸۶۸۸۸	۸۶۸۹۴	۸۶۹۰۰	۸۶۹۰۶	۸۶۹۱۱	۸۶۹۱۷
۷۴۰	۸۶۹۲۳	۸۶۹۲۹	۸۶۹۳۵	۸۶۹۴۱	۸۶۹۴۷	۸۶۹۵۳	۸۶۹۵۸	۸۶۹۶۴	۸۶۹۷۰	۸۶۹۷۶
۷۴۱	۸۶۹۸۲	۸۶۹۸۸	۸۶۹۹۳	۸۶۹۹۹	۸۷۰۰۵	۸۷۰۱۱	۸۷۰۱۶	۸۷۰۲۳	۸۷۰۲۹	۸۷۰۳۴
۷۴۲	۸۷۰۴۰	۸۷۰۴۶	۸۷۰۵۲	۹۷۰۵۸	۸۷۰۶۴	۸۷۰۷۰	۸۷۰۷۵	۸۷۰۸۱	۸۷۰۸۷	۸۷۰۹۳
۷۴۳	۸۷۰۹۹	۸۷۱۰۵	۸۷۱۱۱	۸۷۱۱۶	۸۷۱۲۲	۸۷۱۲۸	۸۷۱۳۴	۸۷۱۴۰	۸۷۱۴۶	۸۷۱۵۱
۷۴۴	۸۷۱۵۷	۸۷۱۶۳	۸۷۱۶۹	۸۷۱۷۵	۸۷۱۸۱	۸۷۱۸۶	۸۷۱۹۲	۸۷۱۹۸	۸۷۲۰۴	۸۷۲۱۰
۷۴۵	۸۷۲۱۶	۸۷۲۲۱	۸۷۲۲۷	۸۷۲۳۳	۸۷۲۳۹	۸۷۲۴۵	۸۷۲۵۱	۸۷۲۵۶	۸۷۲۶۲	۸۷۲۶۸
۷۴۶	۸۷۲۷۴	۸۷۲۸۰	۸۷۲۸۶	۸۷۲۹۱	۸۷۲۹۷	۸۷۳۰۳	۸۷۳۰۹	۸۷۳۱۵	۸۷۳۲۰	۸۷۳۲۶
۷۴۷	۸۷۳۳۲	۸۷۳۳۸	۸۷۳۴۴	۸۷۳۴۹	۸۷۳۵۵	۸۷۳۶۱	۸۷۳۶۷	۸۷۳۷۳	۸۷۳۷۸	۸۷۳۸۴
۷۴۸	۸۷۳۹۰	۸۷۳۹۶	۸۷۴۰۲	۸۷۴۰۸	۸۷۴۱۳	۸۷۴۱۹	۸۷۴۲۵	۸۷۴۳۱	۸۷۴۳۷	۸۷۴۴۲
۷۴۹	۲۵۸۷۴۴۸	۲۵۸۷۴۵۴	۲۵۸۷۴۶۰	۲۵۸۷۴۶۶	۸۷۴۷۱	۲۵۸۷۴۷۷	۲۵۸۷۴۸۳	۲۵۸۷۴۸۹	۲۵۸۷۴۹۵	۲۵۸۷۵۰۰

تتمه جدول لوگاریتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
[illegible]	٢،٨٧[illegible]	٢،٨٧٥١٢	٢،٨٧٥١٨	٢،٨٧٥٢٣	٢،٨٧٥٢٩	٢،٨٧٥٣٥	٢،٨٧٥٤١	٢،٧٥٤٧	٢،٨٧٥٥٢	٢،٨٧٥٥٨
٧٥١	٨٧٥٦٤	٢،٨٧٥٧٠	٢،٨٧٥٧٦	٨٧٥٨١	٨٧٥٨٧	٨٧٥٩٣	٨٧٥٩٩	٨٧٦٠٤	٨٧٦١٠	٨٧٦١٦
٧٥٢	٨٧٦٢٢	٨٧٦٢٨	[illegible]	٨٧٦٣٩	٨٧٦٤٥	٨٧٦٥١	٨٧٦٥٦	٨٧٦٦٢	٨٧٦٦٨	٨٧٦٧٤
٧٥٣	٨٧٦٧٩	[illegible]٨٥	٨٧[illegible]	٨٧٦٩٧	٨٧٧٠٢	٨٧٧٠٨	٨٧٧١٤	٨٧٧٢٠	٨٧٧٢٥	٨٧٧٣١
٧٥٤	٨٧٧٣٧	٨[illegible]	٨٧٧٤٩	٨٧٧٥٤	٨٧٧٦٠	٨٧٧٦٦	٨٧٧٧٢	٨٧٧٧٧	٨٧٧٨٣	٨٧٧٨٨
٧٥٥	٨٧٧٩٥	٨٧٨٠٠	٨٧٨٠٦	٨٧٨١٢	٨٧٨١٨	٨٧٨٢٣	٨٧٨٢٩	٨٧٨٣٥	٨٧٨٤١	٨٧٨٤٦
٧٥٦	٨٧٨٥٢	٨٧٨٥٨	٨٧٨٦٤	٨٧٨٦٩	٨٧٨٧٥	٨٧٨٨١	٨٧٨٨٧	٨٧٨٩٢	٨٧٨٩٨	٨٧٩٠٤
٧٥٧	٨٧٩١٠	٨٧٩١٥	٨٧٩٢١	٨٧٩٢٧	٨٧٩٣٢	٨٧٩٣٨	٨٧٩٤٤	٨٧٩٥٠	٨٧٩٥٥	٨٧٩٦١
٧٥٨	٨٧٩٦٧	٨٧٩٧٣	٨٧٩٧٨	٨٧٩٨٤	٨٧٩٩٠	٨٧٩٩٦	٨٨٠٠١	٨٨٠٠٧	٨٨٠١٣	٨٨٠١٨
٧٥٩	٨٨٠٢٤	٨٨٠٣٠	٨٨٠٣٧	٨٨٠٤١	٨٨٠٤٧	٨٨٠٥٢	٨٨٠٥٨	٨٨٠٦٤	٨٨٠٧٠	٨٨٠٧٦
٧٦٠	٨٨٠٨١	٨٨٠٨٧	٨٨٠٩٣	٨٨٠٩٨	٨٨١٠٤	٨٨١١٠	٨٨١١٦	٨٨١٢١	٨٨١٢٧	٨٨١٣٣
٧٦١	٨٨١٣٨	٨٨١٤٤	٨٨١٥٠	٨٨١٥٦	٨٨١٦١	٨٨١٦٧	٨٨١٧٣	٨٨١٧٨	٨٨١٨٤	٨٨١٩٠
٧٦٢	٨٨١٩٥	٨٨٢٠١	٨٨٢٠٧	٨٨٢١٣	٨٨٢١٨	٨٨٢٢٤	٨٨٢٣٠	٨٨٢٣٥	٨٨٢٤١	٨٨٢٤٧
٧٦٣	٨٨٢٥٢	٨٨٢٥٨	٨٨٢٦٤	٨٨٢٦٩	٨٨٢٧٥	٨٨٢٨١	٨٨٢٨٧	٨٨٢٩٢	٨٨٢٩٨	٨٨٣٠٤
٧٦٤	٨٨٣٠٩	٨٨٣١٥	٨٨٣٢١	٨٨٣٢٦	٨٨٣٣٢	٨٨٣٣٨	٨٨٣٤٣	٨٨٣٤٩	٨٨٣٥٥	٨٨٣٦٠
٧٦٥	٨٨٣٦٦	٨٨٣٧٢	٨٨٣٧٧	٨٨٣٨٣	٨٨٣٨٩	٨٨٣٩٤	٨٨٤٠٠	٨٨٤٠٦	٨٨٤١١	٨٨٤١٧
٧٦٦	٨٨٤٢٣	٨٨٤٢٨	٨٨٤٣٤	٨٨٤٤٠	٨٨٤٤٥	٨٨٤٥١	٨٨٤٥٧	٨٨٤٦٢	٨٨٤٦٨	٨٨٤٧٤
٧٦٧	٨٨٤٧٩	٨٨٤٨٥	٨٨٤٩١	٨٨٤٩٦	٨٨٥٠٢	٨٨٥٠٨	٨٨٥١٣	٨٨٥١٩	٨٨٥٢٥	٨٨٥٣٠
٧٦٨	٨٨٥٣٦	٨٨٥٤٢	٨٨٥٤٧	٨٨٥٥٣	٨٨٥٥٩	٨٨٥٦٤	٨٨٥٧٠	٨٨٥٧٦	٨٨٥٨١	٨٨٥٨٧
٧٦٩	٨٨٥٩٣	٨٨٥٩٨	٨٨٦٠٤	٨٨٦١٠	٨٨٦١٥	٨٨٦٢١	٨٨٦٢٦	٨٨٦٣٢	٨٨٦٣٨	٨٨٦٤٣
٧٧٠	٨٨٦٤٩	٨٨٦٥٥	٨٨٦٦٠	٨٨٦٦٦	٨٨٦٧٢	٨٨٦٧٧	٨٨٦٨٣	٨٨٦٨٨	٨٨٦٩٤	٨٨٧٠٠
٧٧١	٨٨٧٠٥	٨٨٧١١	٨٨٧١٧	٨٨٧٢٣	٨٨٧٢٨	[illegible]	٨٨٧٣٩	٨٨٧٤٥	٨٨٧٥٠	٨٨٧٥٦
٧٧٢	٨٨٧٦٢	٨٨٧٦٧	٨٨٧٧٣	٨٨٧٧٩	٨٨٧٨٤	٨٨٧٩٠	٨٨٧٩٥	٨٨٨٠١	٨٨٨٠٧	٨٨٨١٢
٧٧٣	٨٨٨١٨	٨٨٨٢٣	٨٨٨٢٩	٨٨٨٣٥	٨٨٨٤٠	٨٨٨٤٦	٨٨٨٥٢	٨٨٨٥٧	٨٨٨٦٣	٨٨٨٦٨
٧٧٤	٨٨٨٧٤	٨٨٨٨٠	٨٨٨٨٥	٨٨٨٩١	٨٨٨٩٦	[illegible]	٨٨٩٠٨	٨٨٩١٣	٨٨٩١٩	٨٨٩٢٥
٧٧٥	٨٨٩٣٠	٨٨٩٣٦	٨٨٩٤١	٨٨٩٤٧	٨٨٩٥٣	٨٨٩٥٨	٨٨٩٦٤	٨٨٩٦٩	٨٨٩٧٥	٨٨٩٨١
٧٧٦	٨٨٩٨٦	٨٨٩٩٢	٨٨٩٩٧	٨٩٠٠٣	٨٩٠٠٩	٨٩٠١٤	٨٩٠٢٠	٨٩٠٢٥	٨٩٠٣١	٨٩٠٣٦
٧٧٧	٨٩٠٤٢	٨٩٠٤٨	٨٩٠٥٣	٨٩٠٥٩	٨٩٠٦٤	٨٩٠٧٠	٨٩٠٧٥	٨٩٠٨١	٨٩٠٨٧	٨٩٠٩٢
٧٧٨	٨٩٠٩٨	٨٩١٠٣	٨٩١٠٩	٨٩١١٥	٨٩١٢٠	٨٩١٢٦	٨٩١٣١	٨٩١٣٧	٨٩١٤٣	٨٩١٤٨
٧٧٩	٨٩١٥٤	٨٩١٥٩	٨٩١٦٥	٨٩١٧٠	٨٩١٧٦	٨٩١٨٢	٨٩١٨٧	٨٩١٩٣	٨٩١٩٨	٨٩٢٠٤
٧٨٠	٨٩٢٠٩	٨٩٢١٥	٨٩٢٢١	٨٩٢٢٦	٨٩٢٣٢	٨٩٢٣٧	٨٩٢٤٣	٨٩٢٤٨	٨٩٢٥٤	٨٩٢٥٩
٧٨١	٨٩٢٦٥	٨٩٢٧١	٨٩٢٧٦	٨٩٢٨٢	٨٩٢٨٧	٨٩٢٩٣	٨٩٢٩٨	٨٩٣٠٤	٨٩٣١٠	٨٩٣١٥
٧٨٢	٨٩٣٢١	٨٩٣٢٦	٨٩٣٣٢	٨٩٣٣٧	٨٩٣٤٣	٨٩٣٤٨	٨٩٣٥٤	٨٩٣٥٩	٨٩٣٦٥	٨٩٣٧١
٧٨٣	٨٩٣٧٦	٨٩٣٨٢	٨٩٣٨٧	٨٩٣٩٣	٨٩٣٩٨	٨٩٤٠٤	٨٩٤٠٩	٨٩٤١٥	٨٩٤٢٠	٨٩٤٢٦
٧٨٤	٨٩٤٣٢	٨٩٤٣٧	٨٩٤٤٣	٨٩٤٤٨	٨٩٤٥٤	٨٩٤٥٩	٨٩٤٦٥	٨٩٤٧٠	٨٩٤٧٦	٨٩٤٨١
٧٨٥	٨٩٤٨٧	٨٩٤٩٢	٨٩٤٩٨	٨٩٥٠٣	٨٩٥٠٩	٨٩٥١٥	٨٩٥٢٠	٨٩٥٢٦	٨٩٥٣١	٨٩٥٣٧
٧٨٦	٨٩٥٤٢	٨٩٥٤٨	٨٩٥٥٣	٨٩٥٥٩	٨٩٥٦٤	٨٩٥٧٠	٨٩٥٧٥	٨٩٥٨١	٨٩٥٨٦	٨٩٥٩٢
٧٨٧	٨٩٥٩٧	٨٩٦٠٣	٨٩٦٠٨	٨٩٦١٤	٨٩٦١٩	٨٩٦٢٥	٨٩٦٣١	٨٩٦٣٦	٨٩٦٤٢	٨٩٦٤٧
٧٨٨	٨٩٦٥٣	٨٩٦٥٨	٨٩٦٦٤	٨٩٦٦٩	٨٩٦٧٥	٨٩٦٨٠	٨٩٦٨٦	٨٩٦٩١	٨٩٦٩٧	٨٩٧٠٢
٧٨٩	٨٩٧٠٨	٨٩٧١٣	٨٩٧١٩	٨٩٧٢٤	٨٩٧٣٠	٨٩٧٣٥	٨٩٧٤١	٨٩٧٤٦	٨٩٧٥٢	٨٩٧٥٧
٧٩٠	٨٩٧٦٣	٨٩٧٦٨	٨٩٧٧٤	٨٩٧٧٩	٨٩٧٨٥	٨٩٧٩٠	٨٩٧٩٦	٨٩٨٠١	٨٩٨٠٧	٨٩٨١٢
٧٩١	٨٩٨١٨	٨٩٨٢٣	٨٩٨٢٩	٨٩٨٣٤	٨٩٨٤٠	٨٩٨٤٥	٨٩٨٥١	٨٩٨٥٦	٨٩٨٦١	٨٩٨٦٧
٧٩٢	٨٩٨٧٢	٨٩٨٧٨	٨٩٨٨٣	٨٩٨٨٩	٨٩٨٩٤	٨٩٩٠٠	٨٩٩٠٥	٨٩٩١١	٨٩٩١٦	٨٩٩٢٢
٧٩٣	٨٩٩٢٧	٨٩٩٣٣	٨٩٩٣٨	٨٩٩٤٤	٨٩٩٤٩	٨٩٩٥٥	٨٩٩٦٠	٨٩٩٦٦	٨٩٩٧١	٨٩٩٧٧
٧٩٤	٨٩٩٨٢	٨٩٩٨٧	٨٩٩٩٣	٨٩٩٩٨	٩٠٠٠٤	٩٠٠٠٩	٩٠٠١٥	٩٠٠٢٠	٩٠٠٢٦	٩٠٠٣١
٧٩٥	٩٠٠٣٧	٩٠٠٤٢	٩٠٠٤٨	٩٠٠٥٣	٩٠٠٥٩	٩٠٠٦٤	٩٠٠٦٩	٩٠٠٧٥	٩٠٠٨٠	٩٠٠٨٥
٧٩٦	٩٠٠٩١	٩٠٠٩٧	٩٠١٠٢	٩٠١٠٨	٩٠١١٣	٩٠١١٩	٩٠١٢٤	٩٠١٢٩	٩٠١٣٥	٩٠١٤١
٧٩٧	٩٠١٤٦	٩٠١٥١	٩٠١٥٧	٩٠١٦٢	٩٠١٦٨	٩٠١٧٣	٩٠١٧٨	١٠١٨٤	٩٠١٨٩	٩٠١٩٥
٧٩٨	٩٠٢٠٠	٩٠٢٠٦	٩٠٢١١	٩٠٢١٧	٩٠٢٢٢	٩٠٢٢٧	٩٠٢٣٣	٩٠٢٣٠	٩٠٢٤٤	٩٠٢٤٩
٧٩٩	٢،٩٠٢٥٥	٢،٩٠٢٦٠	٢،٩٠٢٦٥	٢،٩٠٢٧١	٢،٩٠٢٧٦	٢،٩٠٢٨٢	٢،٩٠٢٨٧	٢،٩٠٢٩٣	٢،٩٠٢٩٨	٢،٩٠٣٠٤

تتمه جدول لگاریتم اعداد صحیحه مختلفه با جادکوشرانی

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۸۰۰	۲۵۹۰۳۰۹	۲۵۹۰۳۱۴	۲۵۹۰۳۲۰	۲۵۹۰۳۲۵	۲۵۹۰۳۳۱	۲۵۹۰۳۳۶	۲۵۹۰۳۴۲	۲۵۹۰۳۴۷	۲۵۹۰۳۵۲	۲۵۹۰۳۵۸
۸۰۱	۹۰۳۶۳	۹۰۳۶۹	۹۰۳۷۴	۲۵۹۰۳۸۰	۹۰۳۸۵	۹۰۳۹۰	۲۵۹۰۳۹۶	۹۰۴۰۱	۹۰۴۰۷	۹۰۴۱۲
۸۰۲	۹۰۴۱۷	۹۰۴۲۳	۹۰۴۲۸	۹۰۴۳۴	۹۰۴۳۹	۹۰۴۴۵	۹۰۴۵۰	۹۱۲۵۹	۹۰۴۶۱	۹۰۴۶۶
۸۰۳	۹۰۴۷۱	۹۰۴۷۷	۹۰۴۸۲	۹۰۴۸۸	۹۰۴۹۳	۹۰۴۹۹	۹۰۵۰۴	۹۰۵۰۹	۹۰۵۱۵	۹۰۵۲۰
۸۰۴	۹۰۵۲۶	۹۰۵۳۱	۹۰۵۳۶	۹۰۵۴۲	۹۰۵۴۷	۹۰۵۵۳	۹۰۵۵۸	۹۰۵۶۳	۹۰۵۶۹	۹۰۵۷۴
۸۰۵	۹۰۵۸۰	۹۰۵۸۵	۹۰۵۹۰	۹۰۵۹۶	۹۰۶۰۱	۹۰۶۰۷	۹۰۶۱۲	۹۰۶۱۷	۹۰۶۲۳	۹۶۰۲۸
۸۰۶	۹۰۶۳۴	۹۰۶۳۹	۹۰۶۴۴	۹۰۶۵۰	۹۰۶۵۵	۹۰۶۶۰	۹۰۶۶۶	۹۰۶۷۱	۹۰۶۷۷	۹۰۶۸۲
۸۰۷	۹۰۶۸۷	۹۰۶۹۳	۹۰۶۹۸	۹۰۷۰۳	۹۰۷۰۹	۹۰۷۱۴	۹۰۷۲۰	۹۰۷۲۵	۹۰۷۳۰	۹۰۷۳۶
۸۰۸	۹۰۷۴۱	۹۰۷۴۷	۹۰۷۵۳	۹۰۷۵۷	۹۰۷۶۳	۹۰۷۶۸	۹۰۷۷۳	۹۰۷۷۹	۹۰۷۸۴	۹۰۷۸۹
۸۰۹	۹۰۷۹۵	۹۰۸۰۰	۹۰۸۰۶	۹۰۸۱۱	۹۰۸۱۶	۹۰۸۲۲	۹۰۸۲۷	۹۰۸۳۲	۹۰۸۳۸	۹۰۸۴۳
۸۱۰	۹۰۸۴۹	۹۰۸۵۴	۹۰۸۵۹	۹۰۸۶۵	۹۰۸۷۰	۹۰۸۷۵	۹۰۸۸۱	۹۰۸۸۶	۹۰۸۹۲	۹۰۸۹۷
۸۱۱	۹۰۹۰۲	۹۰۹۰۷	۹۰۹۱۳	۹۰۹۱۸	۹۰۹۲۳	۹۰۹۲۹	۹۰۹۳۴	۹۰۹۳۹	۹۰۹۴۵	۹۰۹۵۰
۸۱۲	۹۰۹۵۶	۹۰۹۶۱	۹۰۹۶۶	۹۰۹۷۲	۹۰۹۷۷	۹۰۹۸۲	۹۰۹۸۸	۹۰۹۹۳	۹۰۹۹۸	۹۱۰۰۴
۸۱۳	۹۱۰۰۹	۹۱۰۱۴	۹۱۰۲۰	۹۱۰۲۵	۹۱۰۳۰	۹۱۰۳۶	۹۱۰۴۱	۹۱۰۴۶	۹۱۰۹۳	۹۱۰۵۷
۸۱۴	۹۱۰۶۲	۹۱۰۶۸	۹۱۰۷۳	۹۱۰۷۸	۹۱۰۸۴	۹۱۰۸۹	۹۱۰۹۴	۹۱۱۰۰	۹۱۱۰۵	۹۱۱۱۰
۸۱۵	۹۱۱۱۶	۹۱۱۲۱	۹۱۱۲۶	۹۱۱۳۲	۹۱۱۳۷	۹۱۱۴۲	۹۱۱۴۸	۹۱۱۵۳	۹۱۱۵۸	۹۱۱۶۳
۸۱۶	۹۱۱۶۹	۹۱۱۷۴	۹۱۱۸۰	۹۱۱۸۵	۹۱۱۹۰	۹۱۱۹۶	۹۱۲۰۱	۹۱۲۰۶	۹۱۲۱۲	۹۱۲۱۷
۸۱۷	۹۱۲۲۲	۹۱۲۲۷	۹۱۲۳۳	۹۱۲۳۸	۹۱۲۴۳	۹۱۲۴۹	۹۱۲۵۴	۹۱۲۵۹	۹۱۲۶۵	۹۱۲۷۰
۸۱۸	۹۱۲۷۵	۹۱۲۸۱	۹۱۲۸۶	۹۱۲۹۱	۹۱۲۹۷	۹۱۳۰۲	۹۱۳۰۷	۹۱۳۱۲	۹۱۳۱۸	۹۱۳۲۳
۸۱۹	۹۱۳۲۸	۹۱۳۳۴	۹۱۳۳۹	۹۱۳۴۴	۹۱۳۵۰	۹۱۳۵۵	۹۱۳۶۰	۹۱۳۶۵	۹۱۳۷۱	۹۱۳۷۶
۸۲۰	۹۱۳۸۱	۹۱۳۸۷	۹۱۳۹۲	۹۱۳۹۷	۹۱۴۰۳	۹۱۴۰۸	۹۱۴۱۳	۹۱۴۱۸	۹۱۴۲۴	۹۱۴۲۹
۸۲۱	۹۱۴۳۴	۹۱۴۴۰	۹۱۴۴۵	۹۱۴۵۰	۹۱۴۵۵	۹۱۴۶۱	۹۱۴۶۶	۹۱۴۷۱	۹۱۴۷۷	۹۱۴۸۲
۸۲۲	۹۱۴۸۷	۹۱۴۹۲	۹۱۴۹۸	۹۱۵۰۳	۹۱۵۰۸	۹۱۵۱۴	۹۱۵۱۹	۹۱۵۲۴	۹۱۵۲۹	۹۱۵۳۵
۸۲۳	۹۱۵۴۰	۹۱۵۴۵	۹۱۵۵۰	۹۱۵۵۴	۹۱۵۶۱	۹۱۵۶۶	۹۱۵۷۲	۹۱۵۷۷	۹۱۵۸۲	۹۱۵۸۷
۸۲۴	۹۱۵۹۳	۹۱۵۹۸	۹۱۶۰۳	۹۱۶۰۸	۹۱۶۱۴	۹۱۶۱۹	۹۱۶۲۴	۹۱۶۳۰	۹۱۶۳۵	۹۱۶۴۰
۸۲۵	۹۱۶۴۵	۹۱۶۵۱	۹۱۶۵۶	۹۱۶۶۱	۹۱۶۶۶	۹۱۶۷۲	۹۱۶۷۷	۹۱۶۸۲	۹۱۶۸۷	۹۱۶۹۳
۸۲۶	۹۱۶۹۸	۹۱۷۰۳	۹۱۷۰۸	۹۱۷۱۴	۹۱۷۱۹	۹۱۷۲۴	۹۱۷۲۹	۹۱۷۳۵	۹۱۷۴۰	۹۱۷۴۵
۸۲۷	۹۱۷۵۰	۹۱۷۵۶	۹۱۷۶۱	۹۱۷۶۶	۹۱۷۷۲	۹۱۷۷۷	۹۱۷۸۲	۹۱۷۸۷	۹۱۷۹۲	۹۱۷۹۸
۸۲۸	۹۱۸۰۳	۹۱۸۰۸	۹۱۸۱۳	۹۱۸۱۹	۹۱۸۲۴	۹۱۸۲۹	۹۱۸۳۴	۹۱۸۴۰	۹۱۸۴۵	۹۱۸۵۰
۸۲۹	۹۱۸۵۵	۹۱۸۶۱	۹۱۸۶۶	۹۱۸۷۱	۹۱۸۷۶	۹۱۸۸۲	۹۱۸۸۷	۹۱۸۹۲	۹۱۸۹۷	۹۱۹۰۲
۸۳۰	۹۱۹۰۸	۹۱۹۱۳	۹۱۹۱۸	۹۱۹۲۳	۹۱۹۲۹	۹۱۹۳۴	۹۱۹۳۹	۹۱۹۴۴	۹۱۹۵۰	۹۱۹۵۵
۸۳۱	۹۱۹۶۰	۹۱۹۶۵	۹۱۹۷۰	۹۱۹۷۶	۹۱۹۸۱	۹۱۹۸۶	۹۱۹۹۱	۹۱۹۹۷	۵۲۰۰۳	۹۲۰۰۷
۸۳۲	۹۲۰۱۲	۹۲۰۱۷	۹۲۰۲۳	۹۲۰۲۸	۹۲۰۳۳	۹۲۰۳۸	۹۲۰۴۴	۹۲۰۴۹	۹۲۰۵۴	۹۲۰۵۹
۸۳۳	۹۲۰۶۴	۹۲۰۷۰	۹۲۰۷۵	۹۲۰۸۰	۹۲۰۸۵	۹۲۰۹۱	۹۲۰۹۶	۹۲۱۰۱	۹۲۱۰۶	۹۲۱۱۱
۸۳۴	۹۲۱۱۷	۹۲۱۲۲	۹۲۱۲۷	۹۲۱۳۲	۹۲۱۳۷	۹۲۱۴۳	۹۲۱۴۸	۹۲۱۵۳	۹۲۱۵۸	۹۲۱۶۳
۸۳۵	۹۲۱۶۹	۹۲۱۷۴	۹۲۱۷۹	۹۲۱۸۴	۹۱۱۸۹	۹۲۱۹۵	۹۲۲۰۰	۹۲۲۰۵	۹۲۲۱۰	۹۲۲۱۵
۸۳۶	۹۲۲۲۱	۹۲۲۲۶	۹۲۲۳۱	۹۲۲۳۶	۹۲۲۴۱	۹۲۲۴۷	۹۲۲۵۲	۹۲۲۵۷	۹۲۲۶۲	۹۲۲۶۷
۸۳۷	۹۲۲۷۲	۹۲۲۷۸	۹۲۲۸۳	۹۲۲۸۸	۹۲۲۹۳	۹۲۲۹۸	۹۲۳۰۳	۹۲۳۰۹	۹۲۳۱۴	۹۲۳۱۹
۸۳۸	۹۲۳۲۴	۹۲۳۳۰	۹۲۳۳۵	۹۲۳۴۰	۹۲۳۴۵	۹۲۳۵۰	۹۲۳۵۵	۹۲۳۶۱	۹۲۳۶۶	۹۲۳۷۱
۸۳۹	۹۲۳۷۶	۹۲۳۸۱	۹۲۳۸۷	۹۲۳۹۲	۹۲۳۹۷	۹۲۴۰۲	۹۲۴۰۷	۹۲۴۱۲	۹۲۴۱۸	۹۲۴۲۳
۸۴۰	۹۲۴۲۸	۹۲۴۳۳	۹۲۴۳۸	۹۲۴۴۳	۹۲۴۴۹	۹۲۴۵۴	۹۲۴۵۹	۹۲۴۶۴	۹۲۴۶۹	۹۲۴۷۴
۸۴۱	۹۲۴۸۰	۹۲۴۸۵	۹۲۴۹۰	۹۲۴۹۵	۹۲۵۰۰	۹۲۵۰۵	۹۲۵۱۱	۹۲۵۱۶	۹۲۵۲۱	۹۲۵۲۶
۸۴۲	۹۲۵۳۱	۹۲۵۳۶	۹۲۵۴۱	۹۲۵۴۷	۹۲۵۵۲	۹۲۵۵۷	۹۲۵۶۲	۹۲۵۶۷	۹۲۵۷۳	۹۲۵۷۸
۸۴۳	۹۲۵۸۳	۹۲۵۸۸	۹۲۵۹۳	۹۲۵۹۸	۹۲۶۰۳	۹۲۶۰۸	۹۲۶۱۴	۹۲۶۱۹	۹۲۶۲۴	۹۲۶۲۹
۸۴۴	۹۲۶۳۴	۹۲۶۳۹	۹۲۶۴۵	۹۲۶۵۰	۹۲۶۵۵	۹۲۶۶۰	۹۲۶۶۵	۹۲۶۷۰	۹۲۶۷۵	۹۲۶۸۰
۸۴۵	۹۲۶۸۶	۹۲۶۹۱	۹۲۶۹۶	۹۲۷۰۱	۹۲۷۰۶	۹۲۷۱۱	۹۲۷۱۶	۹۲۷۲۲	۹۲۷۲۷	۹۲۷۳۲
۸۴۶	۹۲۷۳۷	۹۲۷۴۲	۹۲۷۴۷	۹۲۷۵۳	۹۲۷۵۸	۹۲۷۶۳	۹۲۷۶۸	۹۲۷۷۳	۹۲۷۷۸	۹۲۷۸۳
۸۴۷	۹۲۷۸۸	۹۲۷۹۳	۹۲۷۹۹	۹۲۸۰۴	۹۲۸۰۹	۹۲۸۱۴	۹۲۸۱۹	۹۲۸۲۴	۹۲۸۲۹	۹۲۸۳۴
۸۴۸	۹۲۸۴۰	۹۲۸۴۵	۹۲۸۵۰	۹۲۸۵۵	۹۲۸۶۰	۹۲۸۶۵	۹۲۸۷۰	۹۲۸۷۵	۹۲۸۸۰	۹۲۸۸۶
۸۴۹	۲۵۹۲۸۹۱	۲۵۹۲۸۹۶	۲۵۹۲۹۰۱	۲۵۹۲۹۰۶	۲۵۹۲۹۱۱	۲۵۹۲۹۱۶	۲۵۹۲۹۲۱	۲۵۹۲۹۲۷	۲۵۹۲۹۳۲	۲۵۹۲۹۳۷

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با جاء کسور اعشاری

اعداد	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۸۵۰	۳،۹۲۹۴۲	۳،۹۲۹۴۷	۳،۹۲۹۵۲	۳،۹۲۹۵۷	۳،۹۲۹۶۲	۳،۹۲۹۶۷	۳،۹۲۹۷۳	۳،۹۲۹۷۸	۳،۹۲۹۸۳	۳،۹۲۹۸۸
۸۵۱	۹۲۹۹۳	۹۲۹۹۸	۹۳۰۰۳	۹۳۰۰۸	۹۳۰۱۳	۹۳۰۱۸	۹۳۰۲۳	۹۳۰۲۹	۹۳۰۳۴	۹۳۰۳۹
۸۵۲	۹۳۰۴۴	۹۳۰۴۹	۹۳۰۵۴	۹۳۰۵۹	۹۳۰۶۴	۹۳۰۶۹	۹۳۰۷۴	۹۳۰۸۰	۹۳۰۸۵	۹۳۰۹۰
۸۵۳	۹۳۰۹۵	۹۳۱۰۰	۹۳۱۰۵	۹۳۱۱۰	۹۳۱۱۵	۹۳۱۲۰	۹۳۱۲۵	۹۳۱۳۰	۹۳۱۳۶	۹۳۱۴۱
۸۵۴	۹۳۱۴۶	۹۳۱۵۱	۹۳۱۵۶	۹۳۱۶۱	۹۳۱۶۶	۹۳۱۷۱	۹۳۸۷۶	۹۳۱۸۱	۹۳۱۸۶	۹۳۱۹۱
۸۵۵	۹۳۱۹۷	۹۳۲۰۲	۹۳۲۰۷	۹۳۲۱۲	۹۳۲۱۷	۹۳۲۲۲	۹۳۲۲۷	۹۳۲۳۲	۹۳۲۳۷	۹۳۲۴۲
۸۵۶	۹۳۲۴۷	۹۳۲۵۲	۹۳۲۵۷	۹۳۲۶۳	۹۳۲۶۸	۹۳۲۷۳	۹۳۲۷۸	۹۳۲۸۳	۹۳۲۸۸	۹۳۲۹۳
۸۵۷	۹۳۲۹۸	۹۳۳۰۳	۹۳۳۰۸	۹۳۳۱۳	۹۳۳۱۸	۹۳۳۲۳	۹۳۳۲۸	۹۳۳۳۳	۹۳۳۳۹	۹۳۳۴۴
۸۵۸	۹۳۳۴۹	۹۳۳۵۴	۹۳۳۵۹	۹۳۳۶۴	۹۳۳۶۹	۹۳۳۷۴	۹۳۳۷۹	۹۳۳۸۴	۹۳۳۸۹	۹۳۳۹۴
۸۵۹	۹۳۳۹۹	۹۳۴۰۴	۹۳۴۰۹	۹۳۴۱۴	۹۳۴۱۹	۹۳۴۲۵	۹۳۴۳۰	۹۳۴۳۵	۹۳۴۴۰	۹۳۴۴۵
۸۶۰	۹۳۴۵۰	۹۳۴۵۵	۹۳۴۶۰	۹۳۴۶۵	۹۳۴۷۰	۹۳۴۷۵	۹۳۴۸۰	۹۳۴۸۵	۹۳۴۹۰	۹۳۴۹۵
۸۶۱	۹۳۵۰۰	۹۳۵۰۵	۹۳۵۱۰	۹۳۵۱۵	۹۳۵۲۰	۹۳۵۲۵	۹۳۵۳۱	۹۳۵۳۶	۹۳۵۴۱	۹۳۵۴۶
۸۶۲	۹۳۵۵۱	۹۳۵۵۶	۹۳۵۶۱	۹۳۵۶۶	۹۳۵۷۱	۹۳۵۷۶	۹۳۵۸۱	۹۳۵۸۶	۹۳۵۹۱	۹۳۵۹۶
۸۶۳	۹۳۶۰۱	۹۳۶۰۶	۹۳۶۱۱	۹۳۶۱۶	۹۳۶۲۱	۹۳۶۲۶	۹۳۶۳۱	۹۳۶۳۶	۹۳۶۴۱	۹۳۶۴۶
۸۶۴	۹۳۶۵۱	۹۳۶۵۶	۹۳۶۶۱	۹۳۶۶۶	۹۳۶۷۱	۹۳۶۷۶	۹۳۶۸۱	۹۳۶۸۷	۹۳۶۹۲	۹۳۶۹۷
۸۶۵	۹۳۷۰۲	۹۳۷۰۷	۹۳۷۱۲	۹۳۷۱۷	۹۳۷۲۲	۹۳۷۲۷	۹۳۷۳۲	۹۳۷۳۷	۹۳۷۴۲	۹۳۷۴۷
۸۶۶	۹۳۷۵۲	۹۳۷۵۷	۹۳۷۶۲	۹۳۷۶۷	۹۳۷۷۲	۹۳۷۷۷	۹۳۷۸۲	۹۳۷۸۷	۹۳۷۹۲	۹۳۷۹۷
۸۶۷	۹۳۸۰۲	۹۳۸۰۷	۹۳۸۱۲	۹۳۸۱۷	۹۳۸۲۲	۹۳۸۲۷	۹۳۸۳۲	۹۳۸۳۷	۹۳۸۴۲	۹۳۸۴۷
۸۶۸	۹۳۸۵۲	۹۳۸۵۷	۹۳۸۶۲	۹۳۸۶۷	۹۳۸۷۲	۹۳۸۷۷	۹۳۸۸۲	۹۳۸۸۷	۹۳۸۹۲	۹۳۸۹۷
۸۶۹	۹۳۹۰۲	۹۳۹۰۷	۹۳۹۱۲	۹۳۹۱۷	۹۳۹۲۲	۹۳۹۲۷	۹۳۹۳۲	۹۳۹۳۷	۹۳۹۴۲	۹۳۹۴۷
۸۷۰	۹۳۹۵۲	۹۳۹۵۷	۹۳۹۶۲	۹۳۹۶۷	۹۳۹۷۲	۹۳۹۷۷	۹۳۹۸۲	۹۳۹۸۷	۹۳۹۹۲	۹۳۹۹۷
۸۷۱	۹۴۰۰۲	۹۴۰۰۷	۹۴۰۱۲	۹۴۰۱۷	۹۴۰۲۲	۹۴۰۲۷	۹۴۰۳۲	۹۴۰۳۷	۹۴۰۴۲	۹۴۰۴۷
۸۷۲	۹۴۰۵۲	۹۴۰۵۷	۹۴۰۶۱	۹۴۰۶۷	۹۴۰۷۲	۹۴۰۷۶	۹۴۰۸۱	۹۴۰۸۶	۹۴۰۹۱	۹۴۰۹۶
۸۷۳	۹۴۱۰۱	۹۴۱۰۶	۹۴۱۱۱	۹۴۱۱۶	۹۴۱۲۱	۹۴۱۲۶	۹۴۱۳۱	۹۴۱۳۶	۹۴۱۴۱	۹۴۱۴۶
۸۷۴	۹۴۱۵۱	۹۴۱۵۶	۹۴۱۶۱	۹۴۱۶۶	۹۴۱۷۱	۹۴۱۷۶	۹۴۱۸۱	۹۴۱۸۶	۹۴۱۹۱	۹۴۱۹۶
۸۷۵	۹۴۲۰۱	۹۴۲۰۶	۹۴۲۱۱	۹۴۲۱۶	۹۴۲۲۱	۹۴۲۲۶	۹۴۲۳۰	۹۴۲۳۵	۹۴۲۴۰	۹۴۲۴۵
۸۷۶	۹۴۲۵۰	۹۴۲۵۵	۹۴۲۶۰	۹۴۲۶۵	۹۴۲۷۰	۹۴۲۷۵	۹۴۲۸۰	۹۴۲۸۵	۹۴۲۹۰	۹۴۲۹۵
۸۷۷	۹۴۳۰۰	۹۴۳۰۵	۹۴۳۱۰	۹۴۳۱۵	۹۴۳۲۰	۹۴۳۲۵	۹۴۳۳۰	۹۴۳۳۵	۹۴۳۴۰	۹۴۳۴۴
۸۷۸	۹۴۳۴۹	۹۴۳۵۴	۹۴۳۵۹	۹۴۳۶۴	۹۴۳۶۹	۹۴۳۷۴	۹۴۳۷۹	۹۴۳۸۴	۹۴۳۸۹	۹۴۳۹۴
۸۷۹	۹۴۳۹۹	۹۴۴۰۴	۹۴۴۰۹	۹۴۴۱۴	۹۴۴۱۹	۹۴۴۲۴	۹۴۴۲۸	۹۴۴۳۳	۹۴۴۳۸	۹۴۴۴۳
۸۸۰	۹۴۴۴۸	۹۴۴۵۳	۹۴۴۵۸	۹۴۴۶۳	۹۴۴۶۸	۹۴۴۷۳	۹۴۴۷۸	۹۴۴۸۳	۹۴۴۸۸	۹۴۴۹۳
۸۸۱	۹۴۴۹۸	۹۴۵۰۳	۹۴۵۰۷	۹۴۵۱۲	۹۴۵۱۷	۹۴۵۲۲	۹۴۵۲۷	۹۴۵۳۲	۹۴۵۳۷	۹۴۵۴۲
۸۸۲	۹۴۵۴۷	۹۴۵۵۲	۹۴۵۵۷	۹۴۵۶۲	۹۴۵۶۶	۹۴۵۷۱	۹۴۵۷۶	۹۴۵۸۱	۹۴۵۸۶	۹۴۵۹۱
۸۸۳	۹۴۵۹۶	۹۴۶۰۱	۹۴۶۰۶	۹۴۶۱۱	۹۴۶۱۶	۹۴۶۲۱	۹۴۶۲۶	۹۴۶۳۰	۹۴۶۳۵	۹۴۶۴۰
۸۸۴	۹۴۶۴۵	۹۴۶۵۰	۹۴۶۵۵	۹۴۶۶۰	۹۴۶۶۵	۹۴۶۷۰	۹۴۶۷۵	۹۴۶۸۰	۹۴۶۸۴	۹۴۶۸۹
۸۸۵	۹۴۶۹۴	۹۴۶۹۹	۹۴۷۰۴	۹۴۷۰۹	۹۴۷۱۴	۹۴۷۱۹	۹۴۷۲۴	۹۴۷۲۹	۹۴۷۳۴	۹۴۷۳۸
۸۸۶	۹۴۷۴۳	۹۴۷۴۸	۹۴۷۵۳	۹۴۷۵۸	۹۴۷۶۳	۹۴۷۶۸	۹۴۷۷۳	۹۴۷۷۸	۹۴۷۸۳	۹۴۷۸۷
۸۸۷	۹۴۷۹۲	۹۴۷۹۷	۹۴۸۰۲	۹۴۸۰۷	۹۴۸۱۲	۹۴۸۱۷	۹۴۸۲۲	۹۴۸۲۷	۹۴۸۳۱	۹۴۸۳۶
۸۸۸	۹۴۸۴۱	۹۴۸۴۶	۹۴۸۵۱	۹۴۸۵۶	۹۴۸۶۱	۹۴۸۶۶	۹۴۸۷۱	۹۴۸۷۵	۹۴۸۸۰	۹۴۸۸۵
۸۸۹	۹۴۸۹۰	۹۴۸۹۵	۹۴۹۰۰	۹۴۹۰۵	۹۴۹۱۰	۹۴۹۱۵	۹۴۹۱۹	۹۴۹۲۴	۹۴۹۲۹	۹۴۹۳۴
۸۹۰	۹۴۹۳۹	۹۴۹۳۹	۹۴۹۴۹	۹۴۹۵۳	۹۴۹۵۸	۹۴۹۶۳	۹۴۹۶۸	۹۴۹۷۳	۹۴۹۷۸	۹۴۹۸۳
۸۹۱	۹۴۹۸۸	۹۴۹۸۸	۹۴۹۹۷	۹۵۰۰۲	۹۵۰۰۷	۹۵۰۱۲	۹۵۰۱۷	۹۵۰۲۲	۹۵۰۲۷	۹۵۰۳۱
۸۹۲	۹۵۰۳۶	۹۵۰۳۶	۹۵۰۴۶	۹۵۰۵۱	۹۵۰۵۶	۹۵۰۶۱	۹۵۰۶۶	۹۵۰۷۰	۹۵۰۷۵	۹۵۰۸۰
۸۹۳	۹۵۰۸۵	۹۵۰۸۵	۹۵۰۹۰	۹۵۱۰۰	۹۵۱۰۵	۹۵۱۰۹	۹۵۱۱۴	۹۵۱۱۹	۹۵۱۲۴	۹۵۱۲۹
۸۹۴	۹۵۱۳۴	۹۵۱۳۹	۹۵۱۴۳	۹۵۱۴۸	۹۵۱۵۳	۹۵۱۵۸	۹۵۱۶۳	۹۵۱۶۸	۹۵۱۷۳	۹۵۱۷۷
۸۹۵	۹۵۱۸۲	۹۵۱۸۲	۹۵۱۹۲	۹۵۱۹۷	۹۵۲۰۲	۹۵۲۰۷	۹۵۲۱۱	۹۵۲۱۶	۹۵۲۲۱	۹۵۲۲۶
۸۹۶	۹۵۲۳۱	۹۵۲۳۱	۹۵۲۴۰	۹۵۲۴۵	۹۵۲۵۰	۹۵۲۵۵	۹۵۲۶۰	۹۵۲۶۵	۹۵۲۷۰	۹۵۲۷۴
۸۹۷	۹۵۲۷۹	۹۵۲۷۹	۹۵۲۸۹	۹۵۲۹۴	۹۵۲۹۹	۹۵۳۰۳	۹۵۳۰۸	۹۵۳۱۳	۹۵۳۱۸	۹۵۳۲۳
۸۹۸	۹۵۳۲۸	۹۵۳۲۸	۹۵۳۳۷	۹۵۳۴۲	۹۵۳۴۷	۹۵۳۵۲	۹۵۳۵۷	۹۵۳۶۱	۹۵۳۶۶	۹۵۳۷۱
۸۹۹	۳،۹۵۳۷۶	۹۵۳۷۶	۳،۹۵۳۸۶	۳،۹۵۳۹۰	۳،۹۵۳۹۵	۳،۹۵۴۰۰	۳،۹۵۴۰۵	۳،۹۵۴۱۰	۳،۹۵۴۱۵	۳،۹۵۴۱۹

تتمه جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه باحاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۹۰۰	۳٫۹۵۴۲۴	۳٫۹۵۴۲۹	۳٫۹۵۴۳۴	۳٫۹۵۴۳۹	۳٫۹۵۴۴۳	۳٫۹۵۴۴۸	۳٫۹۵۴۵۳	۳٫۹۵۴۵۸	۳٫۹۵۴۶۳	[illegible]
۹۰۱	۹۵۴۷۲	۹۵۴۷۷	۹۵۴۸۲	۳٫۹۵۴۸۷	۳٫۹۵۴۹۲	۹۵۴۹۷	۹۵۵۰۱	۹۵۵۰۶	۹۵۵۱۱	۹۵۵۱۶
۹۰۲	۹۵۵۲۱	۹۵۵۲۵	۹۵۵۳۰	۹۵۵۳۵	۹۵۵۴۰	۹۵۵۴۵	۵۴۹	۹۵۵۵۴	۹۵۵۵۹	۹۵۵۶۴
۹۰۳	۹۵۵۶۹	۹۵۵۷۴	۹۵۵۷۸	۹۵۵۸۳	۹۵۵۸۸	۹۵۵۹۳	۱۵۵۹۸	۹[illegible]	۹۵۶۰۸	۹۵۶۱۳
۹۰۴	۹۵۶۱۷	۹۵۶۲۲	۹۵۶۲۶	۹۵۶۳۱	۹۵۶۳۶	۹۵۶۴۱	۹۵۶۴۶	۶۵۰	۹۵۶۵۵	۹۵۶۶۰
۹۰۵	۹۵۶۶۵	۹۵۶۷۰	۹۵۶۷۴	۹۵۶۷۹	۹۵۶۸۴	۹۵۶۸۹	۹۵۶۹۳	۹۵۶۹۸	۹۵۷[illegible]	۹۵۷۰۸
۹۰۶	۹۵۷۱۳	۹۵۷۱۸	۹۵۷۲۲	۹۵۷۲۷	۹۵۷۳۲	۹۵۷۳۷	۹۵۷۴۲	۹۵۷۴۶	۹۵۷۵۱	۹۵۷۵۶
۹۰۷	۹۵۷۶۱	۹۵۷۶۵	۹۵۷۷۰	۹۵۷۷۵	۹۵۷۸۰	۹۵۷۸۵	۹۵۷۸۹	۹۵۷۹۴	۹۵۷۹۹	۹۵۸۰۴
۹۰۸	۹۵۸۰۹	۹۵۸۱۳	۹۵۸۱۸	۹۵۸۲۳	۶۵۸۲۸	۹۵۸۳۲	۹۵۸۳۷	۹۵۸۴۲	۹۵۸۴۷	۹۵۸۵۲
۹۰۹	۹۵۸۵۶	۹۵۸۶۱	۹۵۸۶۶	۹۵۸۷۱	۹۵۸۷۵	۹۵۸۸۰	۹۵۸۸۵	۹۵۸۹۰	۹۵۸۹۵	۹۵۸۹۹
۹۱۰	۹۵۹۰۴	۹۵۹۰۹	۹۵۹۱۴	۹۵۹۱۸	۹۵۹۲۳	۹۵۹۲۸	۹۵۹۳۳	۹۵۹۳۷	۹۵۹۴۲	۹۵۹۴۷
۹۱۱	۹۵۹۵۲	۹۵۹۵۷	۹۵۹۶۱	۹۵۹۶۶	۹۵۹۷۱	۹۵۹۷۶	۹۵۹۸۰	۹۵۹۸۵	۹۵۹۹۰	۹۵۹۹۵
۹۱۲	۹۵۹۹۹	۹۶۰۰۴	۹۶۰۰۹	۹۶۰۱۴	۹۶۰۱۸	۹۶۰۲۳	۹۶۰۲۸	۹۶۰۳۳	۹۶۰۳۸	۹۶۰۴۲
۹۱۳	۹۶۰۴۷	۹۶۰۵۲	۹۶۰۵۷	۹۶۰۶۱	۹۶۰۶۶	۹۶۰۷۱	۹۶۰۷۶	۹۶۰۸۰	۹۶۰۸۵	۹۶۰۹۰
۹۱۴	۹۶۰۹۵	۹۶۰۹۹	۹۶۱۰۴	۹۶۱۰۹	۹۶۱۱۴	۹۶۱۱۸	۹۶۱۲۳	۹۶۱۲۸	۹۶۱۳۳	۹۶۱۳۷
۹۱۵	۹۶۱۴۲	۹۶۱۴۷	۹۶۱۵۲	۹۶۱۵۶	۹۶۱۶۱	۹۶۱۶۶	۹۶۱۷۱	۹۶۱۷۵	۹۶۱۸۰	۹۶۱۸۴
۹۱۶	۹۶۱۸۹	۹۶۱۹۴	۹۶۱۹۹	۷۹۲۰۴	۹۶۲۰۸	۹۶۲۱۳	۹۶۲۱۸	۹۶۲۲۳	۹۶۲۲۷	۹۶۲۳۲
۹۱۷	۹۶۲۳۷	۹۶۲۴۲	۹۶۲۴۶	۹۶۲۵۱	۹۶۲۵۶	۹۶۲۶۱	۹۶۲۶۵	۹۶۲۷۰	۹۶۲۷۵	۹۶۲۷۹
۹۱۸	۹۶۲۸۴	۹۶۲۸۹	۹۶۲۹۳	۹۶۲۹۸	۹۶۳۰۳	۹۶۳۰۷	۹۶۳۱۳	۹۶۳۱۷	۹۶۳۲۲	۹۶۳۲۷
۹۱۹	۹۶۳۳۱	۹۶۳۳۶	۹۶۳۴۱	۹۶۳۴۶	۹۶۳۵۰	۹۶۳۵۵	۹۶۳۶۰	۹۶۳۶۵	۹۶۳۶۹	۹۶۳۷۴
۹۲۰	۹۶۳۷۹	۹۶۳۸۳	۹۶۳۸۸	۹۶۳۹۳	۹۶۳۹۸	۹۶۴۰۲	۹۶۴۰۷	۹۶۴۱۲	۹۶۴۱۶	۹۶۴۲۱
۹۲۱	۹۶۴۲۶	۹۶۴۳۱	۹۶۴۳۵	۹۶۴۴۰	۹۶۴۴۵	۹۶۴۴۹	۹۶۴۵۴	۹۶۴۵۹	۹۶۴۶۴	۹۶۴۶۸
۹۲۲	۹۶۴۷۳	۹۶۴۷۸	۹۶۴۸۲	۹۶۴۸۷	۹۶۴۹۲	۹۶۴۹۷	۹۶۵۰۱	۹۶۵۰۶	۹۶۵۱۱	۹۶۵۱۵
۹۲۳	۹۶۵۲۰	۹۶۵۲۵	۹۶۵۳۰	۹۶۵۳۴	۹۶۵۳۹	۹۶۵۴۴	۹۶۵۴۸	۹۶۵۵۳	۹۶۵۵۸	۹۶۵۶۲
۹۲۴	۹۶۵۶۷	۹۶۵۷۲	۹۶۵۷۷	۹۶۵۸۱	۹۶۵۸۶	۹۶۵۹۱	۹۶۵۹۵	۹۶۶۰۰	۹۶۶۰۵	۹۶۶۰۹
۹۲۵	۹۶۶۱۴	۹۶۶۱۹	۹۶۶۲۴	۹۶۶۲۸	۹۶۶۳۳	۹۶۶۳۸	۹۶۶۴۲	۹۶۶۴۷	۹۶۶۵۱	۹۶۶۵۶
۹۲۶	۹۶۶۶۱	۹۶۶۶۶	۹۶۶۷۰	۹۶۶۷۵	۹۶۶۸۰	۹۶۶۸۴	۹۶۶۸۹	۹۶۶۹۴	۹۶۶۹۹	۹۶۷۰۳
۹۲۷	۹۶۷۰۸	۹۶۷۱۲	۹۶۷۱۷	۹۶۷۲۲	۹۶۷۲۶	۹۶۷۳۱	۹۶۷۳۶	۹۶۷۴۱	۹۶۷۴۵	۹۶۷۵۰
۹۲۸	۹۶۷۵۵	۹۶۷۵۹	۹۶۷۶۴	۹۶۷۶۹	۹۶۷۷۳	۹۶۷۷۸	۹۶۷۸۳	۹۶۷۸۷	۹۶۷۹۲	۹۶۷۹۷
۹۲۹	۹۶۸۰۲	۹۶۸۰۶	۹۶۸۱۱	۹۶۸۱۶	۹۶۸۲۰	۹۶۸۲۵	۹۶۸۳۰	۹۶۸۳۴	۹۶۸۳۹	۹۶۸۴۳
۹۳۰	۹۶۸۴۸	۹۶۸۵۳	۹۶۸۵۸	۹۶۸۶۲	۹۶۸۶۷	۹۶۸۷۲	۹۶۸۷۶	۹۶۸۸۱	۹۶۸۸۶	۹۶۸۹۰
۹۳۱	۹۶۸۹۵	۹۶۹۰۰	۹۶۹۰۴	۹۶۹۰۹	۹۶۹۱۴	۹۶۹۱۸	۹۶۹۲۳	۹۶۹۲۸	۹۶۹۳۲	۹۶۹۳۷
۹۳۲	۹۶۹۴۲	۹۶۹۴۷	۹۶۹۵۱	۹۶۹۵۶	۹۶۹۶۰	۹۶۹۶۵	۹۶۹۶۹	۹۶۹۷۴	۹۶۹۷۹	۹۶۹۸۳
۹۳۳	۹۶۹۸۸	۹۶۹۹۳	۹۶۹۹۷	۹۷۰۰۲	۹۷۰۰۷	۹۷۰۱۱	۹۷۰۱۶	۹۷۰۲۱	۹۷۰۲۵	۹۷۰۳۰
۹۳۴	۹۷۰۳۵	۹۷۰۳۹	۹۷۰۴۴	۹۷۰۴۹	۹۷۰۵۳	۹۷۰۵۸	۹۷۰۶۲	۹۷۰۶۷	۹۷۰۷۲	۹۷۰۷۶
۹۳۵	۹۷۰۸۱	۹۷۰۸۰	۹۷۰۹۰	۹۷۰۹۵	۹۷۱۰۰	۹۷۱۰۴	۹۷۱۰۹	۹۷۱۱۴	۹۷۱۱۸	۹۷۱۲۳
۹۳۶	۹۷۱۲۸	۹۷۱۳۲	۹۷۱۳۷	۹۷۱۴۱	۹۷۱۴۶	۹۷۱۵۱	۹۷۱۵۵	۹۷۱۶۰	۹۷۱۶۵	۹۷۱۶۹
۹۳۷	۹۷۱۷۴	۹۷۱۷۹	۹۷۱۸۳	۹۷۱۸۸	۹۷۱۹۲	۹۷۱۹۷	۹۷۲۰۲	۹۷۲۰۶	۹۷۲۱۱	۹۷۲۱۵
۹۳۸	۹۷۲۲۰	۹۷۲۲۵	۹۷۲۲۹	۹۷۲۳۴	۹۷۲۳۹	۹۷۲۴۳	۹۷۲۴۸	۹۷۲۵۳	۹۷۲۵۷	۹۷۲۶۱
۹۳۹	۹۷۲۶۷	۹۷۲۷۱	۹۷۲۷۶	۹۷۲۸۰	۹۷۲۸۵	۹۷۲۹۰	۹۷۲۹۴	۹۷۲۹۹	۹۷۳۰۳	۹۷۳۰۸
۹۴۰	۹۷۳۱۳	۹۷۳۱۷	۹۷۳۲۲	۹۷۳۲۶	۹۷۳۳۱	۹۷۳۳۶	۹۷۳۴۰	۹۷۳۴۵	۹۷۳۵۰	۹۷۳۵۴
۹۴۱	۹۷۳۵۹	۹۷۳۶۳	۹۷۳۶۸	۹۷۳۷۳	۹۷۳۷۷	۹۷۳۸۲	۹۷۳۸۷	۹۷۳۹۱	۹۷۳۹۶	۹۷۴۰۰
۹۴۲	۹۷۴۰۵	۹۷۴۱۰	۹۷۴۱۴	۹۷۴۱۹	۹۷۴۲۳	۹۷۴۲۸	۹۷۴۳۳	۹۷۴۳۷	۹۷۴۴۲	۹۷۴۴۶
۹۴۳	۹۷۴۵۱	۹۷۴۵۶	۹۷۴۶۰	۹۷۴۶۵	۹۷۴۷۰	۹۷۴۷۴	۹۷۴۷۹	۹۷۴۸۳	۹۷۴۸۸	۹۷۴۹۳
۹۴۴	۹۷۴۹۷	۹۷۵۰۲	۹۷۵۰۷	۹۷۵۱۱	۹۷۵۱۶	۹۷۵۲۰	۹۷۵۲۵	۹۷۵۲۹	۹۷۵۳۴	۹۷۵۳۸
۹۴۵	۹۷۵۴۳	۹۷۵۴۸	۹۷۵۵۲	۹۷۵۵۷	۹۷۵۶۲	۹۷۵۶۶	۹۷۵۷۱	۹۷۵۷۵	۹۷۵۸۰	۹۷۵۸۴
۹۴۶	۹۷۵۸۹	۹۷۵۹۴	۹۷۵۹۸	۹۷۶۰۳	۹۷۶۰۷	۹۷۶۱۲	۹۷۶۱۷	۹۷۶۲۱	۹۷۶۲۶	۹۷۶۳۰
۹۴۷	۹۷۶۳۵	۹۷۶۴۰	۹۷۶۴۴	۹۷۶۴۹	۹۷۶۵۳	۹۷۶۵۸	۹۷۶۶۳	۹۷۶۶۷	۹۷۶۷۲	۹۷۶۷۶
۹۴۸	۹۷۶۸۱	۹۷۶۸۵	۹۷۶۹۰	۹۷۶۹۴	۹۷۶۹۹	۹۷۷۰۴	۹۷۷۰۸	۹۷۷۱۳	۹۷۷۱۷	۹۷۷۲۲
۹۴۹	۳٫۹۷۷۲۷	۳٫۹۷۷۳۱	۳٫۹۷۷۳۶	۳٫۹۷۷۴۰	۳٫۹۷۷۴۵	۳٫۹۷۷۴۹	۳٫۹۷۷۵۴	۳٫۹۷۷۵۹	۳٫۹۷۷۶۳	۳٫۹۷۷۶۸

تتمهٔ جدول لوگارتم اعداد صحیحه و مختلطه با آحاد کسور عشراتی

اعداد صحیحه	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۹۵۰	۳٫۹۷۷۷۲	۳٫۹۷۷۷۷	۳٫۹۷۷۸۱	۳٫۹۷۷۸۶	۳٫۹۷۷۹۱	۳٫۹۷۷۵۵	۳٫۹۷۸۰۰	۳٫۹۷۸۰۴	۳٫۹۷۸۰۹	۳٫۹۷۸۱۳
۹۵۱	۹۷۸۱۸	۹۷۸۲۳	۹۷۸۲۷	۹۷۸۳۲	۹۷۸۳۶	۹۷۸۴۱	۹۷۸۴۵	۹۷۸۵۰	۹۷۸۵۵	۹۷۸۵۹
۹۵۲	۹۷۸۶۴	۹۷۸۶۸	۹۷۸۷۳	۹۷۸۷۷	۹۷۸۸۲	۹۷۸۸۶	۹۷۸۹۱	۹۷۸۹۶	۹۷۹۰۰	۹۷۹۰۵
۹۵۳	۹۷۹۰۹	۹۷۹۱۴	۹۷۹۱۸	۹۷۹۲۳	۹۷۹۲۷	۹۷۹۳۲	۹۷۹۳۷	۹۷۹۴۱	۹۷۹۴۶	۹۷۹۵۰
۹۵۴	۹۷۹۵۵	۹۷۹۵۹	۹۷۹۶۴	۹۷۹۶۸	۹۷۹۷۳	۹۷۹۷۸	۹۷۹۸۲	۹۷۹۸۷	۹۷۹۹۱	۹۷۹۹۶
۹۵۵	۹۸۰۰۰	۹۸۰۰۵	۹۸۰۰۹	۹۸۰۱۴	۹۸۰۱۸	۹۸۰۲۳	۹۸۰۲۸	۹۸۰۳۲	۹۸۰۳۷	۹۸۰۴۲
۹۵۶	۹۸۰۴۶	۹۸۰۵۰	۹۸۰۵۵	۹۸۰۵۹	۹۸۰۶۴	۹۸۰۶۸	۹۸۰۷۳	۹۸۰۷۸	۹۸۰۸۲	۹۸۰۸۶
۹۵۷	۹۸۰۹۱	۹۸۰۹۶	۹۸۱۰۰	۹۸۱۰۵	۹۸۱۰۹	۹۸۱۱۴	۹۸۱۱۸	۹۸۱۲۳	۹۸۱۲۷	۹۸۱۳۲
۹۵۸	۹۸۱۳۶	۹۸۱۴۱	۹۸۱۴۶	۹۸۱۵۰	۹۸۱۵۵	۹۸۱۵۹	۹۸۱۶۴	۹۸۱۶۸	۹۸۱۷۳	۹۸۱۷۷
۹۵۹	۹۸۱۸۲	۹۸۱۸۶	۹۸۱۹۱	۹۸۱۹۵	۹۸۲۰۰	۹۸۲۰۴	۹۸۲۰۹	۹۸۲۱۳	۹۸۲۱۸	۹۸۲۲۳
۹۶۰	۹۸۲۲۷	۹۸۲۳۲	۹۸۲۳۶	۹۸۲۴۱	۹۸۲۴۵	۹۸۲۵۰	۹۸۲۵۴	۹۸۲۵۹	۹۸۲۶۳	۹۸۲۶۸
۹۶۱	۹۸۲۷۲	۹۸۲۷۷	۹۸۲۸۱	۹۸۲۸۶	۹۸۲۹۰	۹۸۲۹۵	۹۸۲۹۹	۹۸۳۰۴	۹۸۳۰۸	۹۸۳۱۳
۹۶۲	۹۸۳۱۷	۹۸۳۲۲	۹۸۳۲۶	۹۸۳۳۱	۹۸۳۳۶	۹۸۳۴۰	۹۸۳۴۵	۹۸۳۴۹	۹۸۳۵۴	۹۸۳۵۸
۹۶۳	۹۸۳۶۳	۹۸۳۶۷	۹۸۳۷۲	۹۸۳۷۶	۹۸۳۸۱	۹۸۳۸۵	۹۸۳۸۹	۹۸۳۹۴	۹۸۳۹۹	۹۸۴۰۳
۹۶۴	۹۸۴۰۸	۹۸۴۱۲	۹۸۴۱۷	۹۸۴۲۱	۹۸۴۲۶	۹۸۴۳۰	۹۸۴۳۵	۹۸۴۳۹	۹۸۴۴۴	۹۸۴۴۸
۹۶۵	۹۸۴۵۳	۹۸۴۵۷	۹۸۴۶۲	۹۸۴۶۶	۹۸۴۷۱	۹۸۴۷۵	۹۸۴۸۰	۹۸۴۸۴	۹۸۴۸۹	۹۸۴۹۳
۹۶۶	۹۸۴۹۸	۹۸۵۰۲	۹۸۵۰۷	۹۸۵۱۱	۹۸۵۱۶	۹۸۵۲۰	۹۸۵۲۵	۹۸۵۲۹	۹۸۵۳۴	۹۸۵۳۸
۹۶۷	۹۸۵۴۳	۹۸۵۴۷	۹۸۵۵۲	۹۸۵۵۶	۹۸۵۶۱	۹۸۵۶۵	۹۸۵۷۰	۹۸۵۷۴	۹۸۵۷۹	۹۸۵۸۳
۹۶۸	۹۸۵۸۷	۹۸۵۹۲	۹۸۵۹۶	۹۸۶۰۱	۹۸۶۰۵	۹۸۶۱۰	۹۸۶۱۴	۹۸۶۱۹	۹۸۶۲۳	۹۸۶۲۸
۹۶۹	۹۸۶۳۲	۹۸۶۳۷	۹۸۶۴۱	۹۸۶۴۶	۹۸۶۵۰	۹۸۶۵۵	۹۸۶۵۹	۹۸۶۶۴	۹۸۶۶۸	۹۸۶۷۲
۹۷۰	۹۸۶۷۷	۹۸۶۸۲	۹۸۶۸۶	۹۸۶۹۱	۹۸۶۹۵	۹۸۶۹۹	۹۸۷۰۴	۹۸۷۰۸	۹۸۷۱۳	۹۸۷۱۷
۹۷۱	۹۸۷۲۲	۹۸۷۲۶	۹۸۷۳۱	۹۸۷۳۵	۹۸۷۴۰	۹۸۷۴۴	۹۸۷۴۹	۹۸۷۵۳	۹۸۷۵۸	۹۸۷۶۲
۹۷۲	۹۸۷۶۷	۹۸۷۷۱	۹۸۷۷۶	۹۸۷۸۰	۹۸۷۸۴	۹۸۷۸۹	۹۸۷۹۳	۹۸۷۹۸	۹۸۸۰۲	۹۸۸۰۶
۹۷۳	۹۸۸۱۱	۹۸۸۱۶	۹۸۸۲۰	۹۸۸۲۵	۹۸۸۲۹	۹۸۸۳۴	۹۸۸۳۸	۹۸۸۴۲	۹۸۸۴۷	۹۸۸۵۱
۹۷۴	۹۸۸۵۶	۹۸۸۶۰	۹۸۸۶۵	۹۸۸۶۹	۹۸۸۷۴	۹۸۸۷۸	۹۸۸۸۳	۹۸۸۸۷	۹۸۸۹۱	۹۸۸۹۶
۹۷۵	۹۸۹۰۰	۹۸۹۰۵	۹۸۹۰۹	۹۸۹۱۴	۹۸۹۱۸	۹۸۹۲۳	۹۸۹۲۷	۹۸۹۳۲	۹۸۹۳۶	۹۸۹۴۰
۹۷۶	۹۸۹۴۵	۹۸۹۴۹	۹۸۹۵۴	۹۸۹۵۸	۹۸۹۶۳	۹۸۹۶۷	۹۸۹۷۲	۹۸۹۷۶	۹۸۹۸۱	۹۸۹۸۵
۹۷۷	۹۸۹۸۹	۹۸۹۹۴	۹۸۹۹۸	۹۹۰۰۳	۹۹۰۰۷	۹۹۰۱۲	۹۹۰۱۶	۹۹۰۲۱	۹۹۰۲۵	۹۹۰۲۹
۹۷۸	۹۹۰۳۴	۹۹۰۳۸	۹۹۰۴۳	۹۹۰۴۷	۹۹۰۵۲	۹۹۰۵۶	۹۹۰۶۰	۹۹۰۶۵	۹۹۰۶۹	۹۹۰۷۴
۹۷۹	۹۹۰۷۸	۹۹۰۸۳	۹۹۰۸۷	۹۹۰۹۲	۹۹۰۹۶	۹۹۱۰۰	۹۹۱۰۵	۹۹۱۰۹	۹۹۱۱۴	۹۹۱۱۸
۹۸۰	۹۹۱۲۳	۹۹۱۲۷	۹۹۱۳۱	۹۹۱۳۶	۹۹۱۴۰	۹۹۱۴۵	۹۹۱۴۹	۹۹۱۵۳	۹۹۱۵۸	۹۹۱۶۳
۹۸۱	۹۹۱۶۷	۹۹۱۷۱	۹۹۱۷۶	۹۹۱۸۰	۹۹۱۸۵	۹۹۱۸۹	۹۹۱۹۳	۹۹۱۹۸	۹۹۲۰۲	۹۹۲۰۷
۹۸۲	۹۹۲۱۱	۹۹۲۱۶	۹۹۲۲۰	۹۹۲۲۴	۹۹۲۲۹	۹۹۲۳۳	۹۹۲۳۸	۹۹۲۴۲	۹۹۲۴۶	۹۹۲۵۱
۹۸۳	۹۹۲۵۵	۹۹۲۵۹	۹۹۲۶۴	۹۹۲۶۹	۹۹۲۷۳	۹۹۲۷۷	۹۹۲۸۲	۹۹۲۸۶	۹۹۲۹۱	۹۹۲۹۵
۹۸۴	۹۹۲۹۹	۹۹۳۰۴	۹۹۳۰۸	۹۹۳۱۳	۹۹۳۱۷	۹۹۳۲۲	۹۹۳۲۶	۹۹۳۳۰	۹۹۳۳۵	۹۹۳۳۹
۹۸۵	۹۹۳۴۴	۹۹۳۴۸	۹۹۳۵۲	۹۹۳۵۷	۹۹۳۶۱	۹۹۳۶۶	۹۹۳۷۰	۹۹۳۷۴	۹۹۳۷۹	۹۹۳۸۳
۹۸۶	۹۹۳۸۸	۹۹۳۹۲	۹۹۳۹۶	۹۹۴۰۱	۹۹۴۰۵	۹۹۴۱۰	۹۹۴۱۴	۹۹۴۱۸	۹۹۴۲۳	۹۹۴۲۷
۹۸۷	۹۹۴۳۱	۹۹۴۳۶	۹۹۴۴۰	۹۹۴۴۵	۹۹۴۴۹	۹۹۴۵۴	۹۹۴۵۸	۹۹۴۶۲	۹۹۴۶۷	۹۹۴۷۱
۹۸۸	۹۹۴۷۶	۹۹۴۸۰	۹۹۴۸۴	۹۹۴۸۹	۹۹۴۹۳	۹۹۴۹۸	۹۹۵۰۲	۹۹۵۰۶	۹۹۵۱۱	۹۹۵۱۵
۹۸۹	۹۹۵۲۰	۹۹۵۲۴	۹۹۵۲۸	۹۹۵۳۳	۹۹۵۳۷	۹۹۵۴۲	۹۹۵۴۶	۹۹۵۵۰	۹۹۵۵۵	۹۹۵۵۹
۹۹۰	۹۹۵۶۳	۹۹۵۶۸	۹۹۵۷۲	۹۹۵۷۷	۹۹۵۸۱	۹۹۵۸۵	۹۹۵۹۰	۹۹۵۹۴	۹۹۵۹۹	۹۹۶۰۳
۹۹۱	۹۹۶۰۷	۹۹۶۱۲	۹۹۶۱۶	۹۹۶۲۰	۹۹۶۲۵	۹۹۶۲۹	۹۹۶۳۴	۹۹۶۳۸	۹۹۶۴۲	۹۹۶۴۷
۹۹۲	۹۹۶۵۱	۹۹۶۵۵	۹۹۶۶۰	۹۹۶۶۴	۹۹۶۶۹	۹۹۶۷۳	۹۹۶۷۷	۹۹۶۸۲	۹۹۶۸۶	۹۹۶۹۰
۹۹۳	۹۹۶۹۵	۹۹۶۹۹	۹۹۷۰۳	۹۹۷۰۸	۹۹۷۱۲	۹۹۷۱۷	۹۹۷۲۱	۹۹۷۲۵	۹۹۷۳۰	۹۹۷۳۴
۹۹۴	۹۹۷۳۹	۹۹۷۴۳	۹۹۷۴۷	۹۹۷۵۲	۹۹۷۵۶	۹۹۷۶۰	۹۹۷۶۵	۹۹۷۶۹	۹۹۷۷۳	۹۹۷۷۸
۹۹۵	۹۹۷۸۲	۹۹۷۸۷	۹۹۷۹۱	۹۹۷۹۵	۹۹۸۰۰	۹۹۸۰۴	۹۹۸۰۸	۹۹۸۱۳	۹۹۸۱۷	۹۹۸۲۲
۹۹۶	۹۹۸۲۶	۹۹۸۳۰	۹۹۸۳۵	۹۹۸۳۹	۹۹۸۴۳	۹۹۸۴۸	۹۹۸۵۲	۹۹۸۵۶	۹۹۸۶۱	۹۹۸۶۵
۹۹۷	۹۹۸۶۹	۹۹۸۷۴	۹۹۸۷۸	۹۹۸۸۳	۹۹۸۸۷	۹۹۸۹۱	۹۹۸۹۶	۹۹۹۰۰	۹۹۹۰۴	۹۹۹۰۹
۹۹۸	۹۹۹۱۳	۹۹۹۱۷	۹۹۹۲۲	۹۹۹۲۶	۹۹۹۳۰	۹۹۹۳۵	۹۹۹۳۹	۹۹۹۴۳	۹۹۹۴۸	۹۹۹۵۲
۹۹۹	۳٫۹۹۹۵۶	۳٫۹۹۹۶۱	۳٫۹۹۹۶۴	۳٫۹۹۹۷۰	۳٫۹۹۹۷۴	۳٫۹۹۹۷۸	۳٫۹۹۹۸۳	۳٫۹۹۹۸۶	۳٫۹۹۹۹۱	۳٫۹۹۹۹۶

انتباه ۵ * هر اعدادی که همشکل باشند کسور لوکارثم آنها یک عدد **اعداد همشکل** **لوکارثم انها**
می باشد مع اختلاف صحاح چنانچه ازین امثله واضح ست

۲	ک	۴	۵	۶	۳۷	۲	۹	۶
۳	ک	۴	۵	۶	۳۷	۲	۹	۶۰
۴	ک	۴	۵	۶	۳۷	۲	۹	۶۰۰
۱	ک	۴	۵	۶	۳۷		ک۹	۶
۰	ک	۴	۵	۶	۳۷	۱۱	۹	۶

و هرگاه امر چنین ست پس جدول مرتب لوکارثم هر چند که حسب ظاهر
تا عدد هزار اشتمال دارد اما در حقیقت اعداد صحاح را که میان
هزار و ده هزار اند کفایت میکند مثال این عدد ۵ ۳ ۷ ۹ * اگرچه در جدول نیست اما همشکل آن که
۵ ۰ ۳ ۷ ۹ ست موجود ست و لوکارثمش اینست ۷ ۱۹ ۷ ۹ ک ۲ ولیکن چون عدد مذکور از همشکل خود در
جانب صعود بیک مرتبه زیاده ست عوض دو صحیح سه صحیح گرفتیم مع بقاء کسور بعینه شد مطلوب ۷۱۹ ۷ ۹ ک ۳
واگر عدد اکثر از ده هزار باشد طریق معلوم کردن لوکارثمش آنست که از عدد مفروض انچه زاید بر
چهار مرتبه باشد آنرا حذف کرده جدا بنویسند و فضل مراتب نامش نهند و آنچه چهار مرتبه اخیره
باقی است صورت آنرا بعدد منقح موسوم سازند بعده از روی جدول لوکارثم عدد منقح
معلوم کنند و این لوکارثم را از لوکارثم عددی که از عدد منقح بواحد زاید ست کم کنند و باقی را
در فضل مراتب ضرب کنند و از حاصل ضرب بقدر شمار فضل مراتب حذف سازند و باقی را بر کسور
لوکارثم عدد منقح افزایند تا کسور لوکارثم عدد مفروض حاصل آید پس از تعداد مراتب عدد مفروض
یک را کم کرده باقی را یسار همزه نویسند که صحاح لوکارثم نیز حاصل آید مثال عدد مفروض ۹ ۱۷ ۲ ۸ ۲
سه مرتبه اول را جدا کردیم شد فضل مراتب ۱۷۹ و عدد منقح ۲ ۷ ۸ ۲ لوکارثم عدد منقح هست
۱۸ ۵ ۸ ۴ ک ۳ و لوکارثم ۳ ۷ ۸ ۲ که از عدد منقح بواحد زاید ست اینست ۷ ۳ ۴ ۵ ۸ ک ۳ فضل
لوکارثم دوم بر اول هست ۱۹ ۰۰۰ ک * این را در فضل مراتب زدیم شد ۰۱ ۲۴ ۳ سه مرتبه اول مثل فضل مراتب
حذف کردیم باقی ماند ۳۴ * این را بر کسور لوکارثم عدد منقح افزودیم شد کسور لوکارثم مطلوب
۱ ۸ ۵ ۴ ک ۶ و چون عدد مفروض هفت مرتبه داشت لهذا بعد همزه شش صحیح گذاشتیم واگر لوکارثم
مختلط مطلوب باشد تفاضل لوکارثم دو طرف صحیح را دران کسر ضرب کنند و حاصل ضرب را بر
لوکارثم طرف مقدم افزایند مطلوب حاصل شود مثال خواستیم که لوکارثم این مختلط ۲ ۸ ۲ ۷ ۵ ک ۶۲
معلوم کنیم طرف مقدم ۶۲۵ ست و طرف موخر ۶۲۶ لوکارثم اول هست ۸۸ ۵ ۹ ۷ ک ۲ و لوکارثم دوم
۵ ۶ ۹ ۷ ک ۲ تفاضل هر دو هست ۶۹ ۰۰ ک * این را در کسر مذکور ضرب کردیم شد ۱۹ * این را بر
لوکارثم طرف مقدم زیاده کردیم حاصل شد مطلوب ۷ ۰ ۶ ۹ ۷ ک ۲ و اگر خواهند که از لوکارثم مفروض
عدد اصل آن پیدا کنند طریقش آنست که کسور لوکارثم مطلوب را در متن جدول

طلب کنند اگر بعینه یافته شود اصل عدد که مقابل اوست بگیرند و بقدر زیادتی عدد صحیح لوگارتم مفروض از عدد لوگارتم ماخوذ بر همین اصل عدد ماخوذ صفر افزایند تا مطلوب حاصل گردد و اگر کسور لوگارتم مفروض در متن جدول یافته نشود بمقابله قریب ترین کسوری که اقل از کسر مفروض باشد عدد صحیح بگیرند و حسب زیادتی عدد لوگارتم مفروض صفر یا اصفار چنانچه دانستند بر همین عدد صحیح ماخوذ بیفزایند بعده فضل کسر لوگارتم مفروض را بر کسر لوگارتم ماخوذ الثنی بر تفاضل کسر دو لوگارتم که کسر مفروض میان آنها افتاده است قسمت کنند و خارج قسمت را بر حاصل ماخوذ افزایند مجموع مطلوب باشد مثال خواستیم که بمقابله این لوگارتم ۶۴۲۱۷۸٬۵ ٭ اصل عدد معلوم کنیم در متن جدول این کسر را بعینه یافتیم و مقابل آن اصل عدد بود ۴۳۸۴۷ و چون مرتبه لوگارتم ششم است و اصل عدد چهار لهذا بر همین آن بقدر رقمی دو صفر افزودیم شد عدد مطلوب ۴۳۸۴۷۰۰ مثال دیگر لوگارتم مفروض ۶٬۴۵۸۲۱۴۰۱ در جدول این کسر یافته نشد کسری که قریب تر از آن در جانب نزول بود آنرا گرفتیم ۰۳٬۴۵۸۱۸ و عدد اصل بمقابله این ۲۸۷۲ بملاحظه عدد صحیح لوگارتم که ششم است و بمرتبه هفتم افتاده است سه صفر بر عدد ماخوذ گذاشتیم شد ۲۸۷۲۰۰۰ پس تفاضل کسرین لوگارتم مفروض و ماخوذ که ۳۴۰۱ است بر تفاضل کسر ماخوذ و کسری که تحت اوست قسمت کردیم برآمد ۱۷۹ ٭ این را بر عدد ماخوذ مبسوط افزودیم شد مطلوب ۲۸۷۲۱۷۹

انکشاف نهم در استخراج اعمال از لوگارتم

٭ بدانکه اعمالی که از اعانت لوگارتم بر می آیند سه اعمال اند ضرب و قسمت و پیدا کردن اجزای نزولی یعنی جذر و کعب و جزء مال المال وغیر آن پس اگر ضرب مطلوب باشد لوگارتم مضروبین را جمع کنند و بمقابله مجموع اصل عدد گیرند که آن حاصل ضرب باشد مثال مضروب ۲۳ مضروب فیه ۷۱ لوگارتم اول ۱٬۵۰۰۵۱۰ لوگارتم دوم ۵۴۳۰۲۱٬۱ مجموع هر دو شد ۰۶۵۰۳۷۲٬۲ ٭ اصل عدد این در جدول هست ۴۵ و همین حاصل ضرب است مثال دیگر مضروب ۲٬۳۲ مضروب فیه ۷٬۱۵ لوگارتم اول ۹۴۴۹۷٬۱ لوگارتم دوم ۰۹۵۰۹۱٬۱ مجموع این هر دو شد ۹۳۰۹۹٬۲ ٭ اصل عدد بمقابله این هست ۱٬۸۷۹ و همین حاصل ضرب باشد و اگر قسمت عددی بر عددی مطلوب بود از لوگارتم مقسوم لوگارتم مقسوم علیه را کم سازند آنچه باقی ماند بازای آن اصل عدد حاصل کنند مطلوب فراهم آید مثال خواستیم که ۶۱۲ را بر ۱۸ قسمت کنیم از لوگارتم اول که ۵۷۶۸۶۷٬۲ لوگارتم دوم یعنی ۷۲۵۵۲٬۱ را کاستیم باقی ماند ۴۸۱۳۵٬۱ بمقابله این اصل عدد هست ۳۴ و همین خارج قسمت است مثال دیگر مقسوم ۵٬۵ ٭ مقسوم علیه

۴ ، ۸۸ لوکارثم اول ۹۵۸ ۸۸ ۲ ، ۲ لوکارثم دوم ۱ ، ۵۴۶۴۴۹ حاصل تفریق ۱۲ ۳۱۲ ۹۴ ، ۰ اصل عدد بمقابله این بقیه که ۸ ، ۸ * است خارج قسمت باشد و واضح باد که عمل قسمت این طریق مشروط است که مقسوم اکثر باشد از مقسوم علیه و هیچیک از واحد کم نباشد و برای استخراج جذر و کعب و جزء المال و دیگر اجزای نزولی طریق عمل آنست که لوکارثم عدد مفروض را بر دو قسمت کنند اگر جذر مطلوب باشد و بر ۳ اگر کعب مقصود بود و بر چهار اگر جزء مال المال خواسته باشند و بمقابله خارج قسمت اصل عدد حاصل نمایند تا مطلوب بهم رسد مثال تجذیر مجذور ۴۸۴ ۳ لوکارثم آن ۴۷۸ ۵۰۹ ۳ ، ۲ نصف این میشود ۹۲۳۹ ۷ ، ۱ بمقابله این لوکارثم در جدول اصل عدد ۲۲ یافتیم و همین مطلوبست مثال دیگر مجذور ۷ ، ۱۲ ، ۸ لوکارثم آن ۹۰۹۹۳ ، ۲ نصف این ۴۵۴۹۶۵ ، ۱ * اصل عدد در جدول برآمد ۲۸ ، ۵۰۲ مثال تکعیب مکعب ۹۲۶۱ لوکارثم آن ۳ ، ۹۶۶۲۶ * است حصه سیوم آن میشود ۲۲۲۲ ۳ ، ۱ * اصل عدد آن در جدول هست ۲۱ مثال استخراج جزء مال المال عدد مفروض ۶۵۶۱ لوکارثم آن ۶۹۶ ۸۱ ، ۳ حصه چهارم آن میشود ۴ ۲ ۲ ۹۵۴ ، ۰ * اصل عدد این در جدول هست ۹ و همین جزء مال المال باشد و بعکس این اعمال مجذور و مکعب و مال المال و غیره مراتب صعود نیز حاصل توان کرد یعنی اگر مجذور مطلوب باشد لوکارثم عدد مفروض را دو چند کنند و در کعب سه چند و در مال المال چهار چند و بمقابله حاصل اصل عدد پیدا سازند *

حرز چهارم * در حساب

ارقام ستینی مشتمل بر یک مقدمه و پنج انکشاف * مقدمه * در تعریف و تجنیس و رفع ارقام ستینی * انکشاف اول * در جمع * انکشاف دوم * در تفریق * انکشاف سیوم * در ضرب * انکشاف چهارم * در قسمت * انکشاف پنجم * در تجذیر * مقدمه در تعریف و تجنیس و رفع ارقام ستینی * باید دانست که این محاسبه مختص باهل رصد و زیج و تقویم است ایشان محیط هر دائره را بر سه صد و شصت قسم متساوی قسمت نموده هر حصه را درجه و جزء خوانند و هر درجه را بشصت پاره برابر کرده هر حصه را دقیقه گویند و حصه شصتم دقیقه را ثانیه نامند و حصه شصتم ثانیه را ثالثه و همچنین قسمت جزء الاجزا را تا عاشره رسانیده اند باز هر سی درجه را یک برج گویند پس در هر دائره دوازده برج باشد و شصت درجه را یک مرفوع گویند و شصت مرفوع را یک مثنی و شصت مثنی را یک مثلث و برین قیاس در سلسله صعود تا معشر میروند و بیشتر از اهل حساب این مراتب صعودی را بلفظ مرفوع مقید تعبیر کنند یعنی مرفوع مطلق را که مذکور شد مرفوع مرة گویند و مثنی را مرفوع مرتین و مثلث را مرفوع سه بار و همچنین در سائر مراتب و قطر هر دائره را بر یکصد و بیست حصه متساوی قسمت می‌کنند و هر حصه را

نیز جزو درجه نامند و بر قیاس اجزای محیطی تقسیم اجزای قطری را نیز تا عاشره بر شمارند و در حساب
صعود تضاعیفش همچنان تا عاشر مکرر ستینی درجه قطری را برج نگویند و در اعمال حسابیه اجزای
محیطیه را با محیطی استعمال می‌کنند و اجزای قطری را با قطری و چون حساب دوائر و اقطار را بر
ارقام ستینی مبتنی کردند همین قانون را در همه مجهولات نگاه داشتند مثلاً حصه شصتم شبانه روز را نیز
دقیقه یوم بلیله خوانند و حصه شصتم این دقیقه را ثانیه و همچنین ساعات را نیز بدقیقه و ثانیه و غیره اجزا
مقسوم می‌کنند و ایام کثیره را مرفوع و مثنی میسازند و در تقدیر مساحت هم دقیقه و ثانیه ذراع
و دقیقه و ثانیه میل و فرسخ و مرفوع و مثنی آنها را معتبر میدارند و مدار محاسبه این طایفه بر حروف جمل
است و ترتیبش درین یک بیت ضبط است **ابجد هوز حطی کلمن سعفص**
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۲۰ ۳۰ ۴۰ ۵۰ ۶۰ ۷۰ ۸۰ ۹۰
قرشت ثخذ ضظغ نه حروف اول را از الف تا طا بترتیب برای احاد مقرر کرده
۱۰۰ ۲۰۰ ۳۰۰ ۴۰۰ ۵۰۰ ۶۰۰ ۷۰۰ ۸۰۰ ۹۰۰ ۱۰۰۰
اند و نه حروف را که بعد از بیست یعنی از یا تا صاد برای عشرات و باقی را سوای غین
برای میات و غین را برای هزار و طریق ترکیب اعداد ازین حروف آنست که عشرات
را بر احاد مقدم کنند و میات را بر عشرات و الوف را بر میات چنانچه یک هزار و نهصد
و شصت و پنج اینچنین میشود * غظسه * و اگر احتیاج برسم عددی شود که فوق هزار باشد
حرف یا حروف تکرار هزار را بر غین منضم کنند یعنی اگر دو هزار مطلوب باشد * بغ * نگارند و برای
پنج هزار * هغ * و برای چهارده هزار * یدغ * و برای سه صد و شصت و پنج هزار * شسهغ
و برای یک صد و بیست و دو هزار هزار و دو صد و شانزده هزار و پانصد و نوزده * قکبغ
ریوغ ثیط * نویسند و درین مرکبات حاجت بصفر نمیشود چنانچه ظاهر است و لیکن هرگاه اعداد را با رقام
ستینی محول کنند هر مرتبه که خالی افتد در نوشت بصفر حاجت شود پس بدین صورت نگارند * ح *
و باید دانست که نزد محاسبان رسم خط چند حروف از رسم مشهوره مغایرت دارد بدان اشارت
میرود جیم را بی دائره نویسند * ج * و دال و ذال را که مفرده باشند بر صورت همزه * ء ء * و کاف مفرده را
مثل کاف خط نسخ * ک * و نون را برین هیئت * ں * و هرگاه این حروف پنجگانه * س ص ق ش ض
* بآخر حرفی ملحق شود چنان نگارند که گویا در آخرش حرف های نستعلیق مرکب است برین صورت * سه صه
قه شه ضه * پس ازین جهت هرگاه در آخر حرفی های هوز ترکیب یابد آنرا مثل های خط نسخ نویسند
اینچنین * سه * و هرگاه کاف را با حروف احاد غیر الف ترکیب دهند مرکزش فرو هشته بر نگارند
برین صور * الب الج الد اله الو الز الح الط * و باید دانست که در اجزای محیطی رقم برج از

یازده تجاوز نمی کند زیراکه دوازده برج یک دور کامل می شود حاجت بنوشتن برج نمیشود
ورجوع به صفر می کند ورقم درجه از سیصد و شصت تجاوز نمی کند چه هرگاه سی درجه شود یک برج کامل
می گردد و بارقام برج می پیوندد و بجای آن درجه صفر میشود و باقی ارقام محیطی و جمیع ارقام
قطری از پنجاه ونه تجاوز نمی کند چه هرگاه شصت شود یک شده بما قبل خود ملحق می گردد و نیز
معلوم باد که در ارقام محیطی حاجت به تعین علامت اجناس بیشتر نمیشود چه آنجا از آن اکثر از رقم
برج می باشد و بعد برج مرتبه درجه است و بعد درجه دقیقه و برین
ترتیب اما در ارقام قطری معین ساختن علامت اجناس همیشه ضروریست چه مبدای آن در هر
حساب جنس معین نمی باشد ازین جهت بر رقم اول یا رقم اخیر علامت جنسیت آن می گذارند
تا بترتیب تنازل یا تصاعد اجناس سائر مراتب مشخص گردد و علامت اجناس برین رسم است معشر
عشر ؛ متسع ؛ تسع ؛ مثمن ؛ من ؛ مسبع ؛ سبع ؛ مسدس ؛ سس ؛ مخمس ؛ مس ؛ مربع ؛ یع ؛ مثلث ؛ ث ؛ مثنی ؛ نی
مرفوع ؛ ع ؛ برج ؛ ج ؛ درجه ؛ جه ؛ دقیقه ؛ قه ؛ ثانیه ؛ نه ؛ ثالثه ؛ لثه ؛ رابعه ؛ بعه ؛ خامسه ؛ مسه ؛ سادسه
؛ سابعه ؛ سبعه ؛ ثامنه ؛ منه ؛ تاسعه ؛ سعه ؛ عاشره ؛ ره ؛ و واضح باد که تجنیس ارقام ستینی
عبارت از انست که عدد جمیع ارقام را از جنس مرتبه اخیر ساخته بصورت ارقام هندیه نویسند
و رفع عکس اینست یعنی اعداد کثیر که بارقام هندیه باشند آنرا بصورت ستینی برند و طریق عمل تجنیس الستینی
که رقم اخیر را بعینه در صورت هندیه بنویسند و رقم ماقبل اخیر را یک بار در شصت ضرب نموده حاصل
ضرب تحت اول به تحاذی مراتب بنویسند و رقمی که قبل این رقم باشد آنرا در شصت دو بار زده حاصل ضرب
را همچنان تحت دو سطر مرقوم به نگارند و همین سان هر چند که مراتب متصاعد شود تکرار ضرب شصت را مثل
آن گیرند و چون از ضرب فارغ شوند سطور اعداد را جمع کنند مجموع مجنس باشد مثال تجنیس این رقم مطلوب است
ام اب مه لثه یعنی یک مثنی و چهل مرفوع و یک درجه و پنجاه دقیقه و دو ثانیه و چهل و پنج ثالثه این رقم
اخیر را بعینه نوشتیم بعده رقم ماقبل این را که دو است در شصت زدیم شد یکصد و بیست آنرا زیر چهل و پنج نگاشتیم
پس پنجاه را دو بار در شصت زدیم شد یکصد و هشتاد هزار این را زیر دو رقم مذکور نوشتیم بعده یک را
سه بار در شصت ضرب کردیم شد دو صد و شانزده هزار این را نیز بدستور ثبت کردیم من بعد
آن چهل را چهار بار در شصت زدیم شد پانصد و هجده هزار هزار و چهارصد هزار این را نیز
بجابینش نوشتیم پس یک را پنج بار در شصت ضرب کردیم شد هفتصد و هفتاد و هفت هزار هزار و ششصد
هزار این را هم نوشته جمیع سطور رسته را جمع کردیم شد حاصل تجنیس یک هزار هزار هزار

```
        ۴ ۵
      ۱ ۲
۱ ۹ ۰ ۰ ۰ ۰
۲ ۱ ۶ ۰ ۰ ۰
۵ ۱ ۸ ۴ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰
۶ ۶ ۶ ۶ ۰ ۰ ۰ ۰ ۰
―――――――――――――――――
۱ ۲ ۹ ۲ ۳ ۹ ۲ ۱ ۶ ۵
```

ودو صد و نود و شش هزار هزار و سه صد و نود و شش
هزار و یک صد و شصت و پنج ثالثه بر این صورت و عمل رفع
آنست که عدد را بر شصت قسمت کنند انچه کم از شصت
باقی مانده باشد آنرا بنویسند و اگر چیزی باقی نمانده باشد
صفر نگارند بعده خارج قسمت اگر از شصت کم باشد آنرا قبل انچه اول نوشته اند ثبت کنند
و اگر خارج قسمت شصت باشد یک صفر نگاشته قبل آن رقم یک نویسند که مرفوع شده
باشد و اگر خارج قسمت از شصت زاید باشد باز آن بر شصت قسمت کنند و چنانچه دانسته
عمل کرده باشند تا خارج قسمت باقل از شصت منتهی شود مثال خواستیم که هفتصد و نود و یک هزار
و دو صد و شصت و چهار ثوانی را مرفوع سازیم این را * ۷۹۱۲۶۴ * بر شصت قسمت کردیم
شد خارج قسمت * ۱۳۱۸۷ و باقی ماند ۴۴ برای این * مد * نوشتیم باز خارج قسمت را بر شصت
قسمت کردیم برآمد ۲۱۹ * و باقی ماند ۴۷ برای این مز نگاشتیم پس ۲۱۹ را بر شصت
بخشیدیم ۳ برآمد و باقی ماند ۳۹ لهذا قبل دو رقم * لط * را نگاشتیم و چون خارج
قسمت ۳ ماند قبل * لط مز * را نگاشتیم شد مرفوع اینچنین * ج لط مز مد *
یعنی سه مرفوع مرة و شش و نه درجه و چهل و هفت دقیقه و چهل و چهار ثانیه
د مولف برای تخمین و رفع جدولی وضع کرده است که از
روی آن بسرعت و سهولت تمام عمل حاصل می شود و جدول
این است

جدول تجنیس و رفع ارقام ستینی مخترع مولف

	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ا	۶۰	۳۶۰۰	۲۱۶۰۰۰	۱۲۹۶۰۰۰۰	۷۷۷۶۰۰۰۰۰	۴۶۶۵۶۰۰۰۰۰۰
ب	۱۲۰	۷۲۰۰	۴۳۲۰۰۰	۲۵۹۲۰۰۰۰	۱۵۵۵۲۰۰۰۰۰	۹۳۳۱۲۰۰۰۰۰۰
ج	۱۸۰	۱۰۸۰۰	۶۴۸۰۰۰	۳۸۸۸۰۰۰۰	۲۳۳۲۸۰۰۰۰۰	۱۳۹۹۶۸۰۰۰۰۰۰
د	۲۴۰	۱۴۴۰۰	۸۶۴۰۰۰	۵۱۸۴۰۰۰۰	۳۱۱۰۴۰۰۰۰۰	۱۸۶۶۲۴۰۰۰۰۰۰
ه	۳۰۰	۱۸۰۰۰	۱۰۸۰۰۰۰	۶۴۸۰۰۰۰۰	۳۸۸۸۰۰۰۰۰۰	۲۳۳۲۸۰۰۰۰۰۰۰
و	۳۶۰	۲۱۶۰۰	۱۲۹۶۰۰۰	۷۷۷۶۰۰۰۰	۴۶۶۵۶۰۰۰۰۰	۲۷۹۹۳۶۰۰۰۰۰۰
ز	۴۲۰	۲۵۲۰۰	۱۵۱۲۰۰۰	۹۰۷۲۰۰۰۰	۵۴۴۳۲۰۰۰۰۰	۳۲۶۵۹۲۰۰۰۰۰۰
ح	۴۸۰	۲۸۸۰۰	۱۷۲۸۰۰۰	۱۰۳۶۸۰۰۰۰	۶۲۲۰۸۰۰۰۰۰	۳۷۳۲۴۸۰۰۰۰۰۰
ط	۵۴۰	۳۲۴۰۰	۱۹۴۴۰۰۰	۱۱۶۶۴۰۰۰۰	۶۹۹۸۴۰۰۰۰۰	۴۱۹۹۰۴۰۰۰۰۰۰
ی	۶۰۰	۳۶۰۰۰	۲۱۶۰۰۰۰	۱۲۹۶۰۰۰۰۰	۷۷۷۶۰۰۰۰۰۰	۴۶۶۵۶۰۰۰۰۰۰۰
یا	۶۶۰	۳۹۶۰۰	۲۳۷۶۰۰۰	۱۴۲۵۶۰۰۰۰	۸۵۵۳۶۰۰۰۰۰	۵۱۳۲۱۶۰۰۰۰۰۰
یب	۷۲۰	۴۳۲۰۰	۲۵۹۲۰۰۰	۱۵۵۵۲۰۰۰۰	۹۳۳۱۲۰۰۰۰۰	۵۵۹۸۷۲۰۰۰۰۰۰
یج	۷۸۰	۴۶۸۰۰	۲۸۰۸۰۰۰	۱۶۸۴۸۰۰۰۰	۱۰۱۰۸۸۰۰۰۰۰	۶۰۶۵۲۸۰۰۰۰۰۰
ید	۸۴۰	۵۰۴۰۰	۳۰۲۴۰۰۰	۱۸۱۴۴۰۰۰۰	۱۰۸۸۶۴۰۰۰۰۰	۶۵۳۱۸۴۰۰۰۰۰۰
یه	۹۰۰	۵۴۰۰۰	۳۲۴۰۰۰۰	۱۹۴۴۰۰۰۰۰	۱۱۶۶۴۰۰۰۰۰۰	۶۹۹۸۴۰۰۰۰۰۰۰
یو	۹۶۰	۵۷۶۰۰	۳۴۵۶۰۰۰	۲۰۷۳۶۰۰۰۰	۱۲۴۴۱۶۰۰۰۰۰	۷۴۶۴۹۶۰۰۰۰۰۰
یز	۱۰۲۰	۶۱۲۰۰	۳۶۷۲۰۰۰	۲۲۰۳۲۰۰۰۰	۱۳۲۱۹۲۰۰۰۰۰	۷۹۳۱۵۲۰۰۰۰۰۰
یح	۱۰۸۰	۶۴۸۰۰	۳۸۸۸۰۰۰	۲۳۳۲۸۰۰۰۰	۱۳۹۹۶۸۰۰۰۰۰	۸۲۹۸۰۸۰۰۰۰۰۰
یط	۱۱۴۰	۶۸۴۰۰	۴۱۰۴۰۰۰	۲۴۶۲۴۰۰۰۰	۱۴۷۷۴۴۰۰۰۰۰	۸۸۶۴۶۴۰۰۰۰۰۰
ک	۱۲۰۰	۷۲۰۰۰	۴۳۲۰۰۰۰	۲۵۹۲۰۰۰۰۰	۱۵۵۵۲۰۰۰۰۰۰	۹۳۳۱۲۰۰۰۰۰۰۰
کا	۱۲۶۰	۷۵۶۰۰	۴۵۳۶۰۰۰	۲۷۲۱۶۰۰۰۰	۱۶۳۲۹۶۰۰۰۰۰	۹۷۹۷۷۶۰۰۰۰۰۰
کب	۱۳۲۰	۷۹۲۰۰	۴۷۵۲۰۰۰	۲۸۵۱۲۰۰۰۰	۱۷۱۰۷۲۰۰۰۰۰	۱۰۲۶۴۳۲۰۰۰۰۰۰
کج	۱۳۸۰	۸۲۸۰۰	۴۹۶۸۰۰۰	۲۹۸۰۸۰۰۰۰	۱۷۸۸۴۸۰۰۰۰۰	۱۰۷۳۰۸۸۰۰۰۰۰۰
کد	۱۴۴۰	۸۶۴۰۰	۵۱۸۴۰۰۰	۳۱۱۰۴۰۰۰۰	۱۸۶۶۲۴۰۰۰۰۰	۱۱۱۹۷۴۴۰۰۰۰۰۰
که	۱۵۰۰	۹۰۰۰۰	۵۴۰۰۰۰۰	۳۲۴۰۰۰۰۰۰	۱۹۴۴۰۰۰۰۰۰۰	۱۱۶۶۴۰۰۰۰۰۰۰۰
کو	۱۵۶۰	۹۳۶۰۰	۵۶۱۶۰۰۰	۳۳۶۹۶۰۰۰۰	۲۰۲۱۷۶۰۰۰۰۰	۱۲۱۳۰۵۶۰۰۰۰۰۰
کز	۱۶۲۰	۹۷۲۰۰	۵۸۳۲۰۰۰	۳۴۹۹۲۰۰۰۰	۲۰۹۹۵۲۰۰۰۰۰	۱۲۵۹۷۱۲۰۰۰۰۰۰
کح	۱۶۸۰	۱۰۰۸۰۰	۶۰۴۸۰۰۰	۳۶۲۸۸۰۰۰۰	۲۱۷۷۲۸۰۰۰۰۰	۱۳۰۶۳۶۸۰۰۰۰۰۰
کط	۱۷۴۰	۱۰۴۴۰۰	۶۲۶۴۰۰۰	۳۷۵۸۴۰۰۰۰	۲۲۵۵۰۴۰۰۰۰۰	۱۳۵۳۰۲۴۰۰۰۰۰۰

بقیه جدول تجنیس در رفع ارقام ستینی

ن	۱	۲	۳	۴	۵	۶
ل	۱۸۰۰	۱۰۸۰۰۰	۶۴۸۰۰۰۰	۳۸۸۸۰۰۰۰۰	۲۳۳۲۸۰۰۰۰۰۰	۱۳۹۹۶۸۰۰۰۰۰۰۰
لا	۱۸۶۰	۱۱۱۶۰۰	۶۶۹۶۰۰۰	۴۰۱۷۶۰۰۰۰	۲۴۱۰۵۶۰۰۰۰۰	۱۴۴۶۳۳۶۰۰۰۰۰۰
لب	۱۹۲۰	۱۱۵۲۰۰	۶۹۱۲۰۰۰	۴۱۴۷۲۰۰۰۰	۲۴۸۸۳۲۰۰۰۰۰	۱۴۹۲۹۹۲۰۰۰۰۰۰
لج	۱۹۸۰	۱۱۸۸۰۰	۷۱۲۸۰۰۰	۴۲۷۶۸۰۰۰۰	۲۵۶۶۰۸۰۰۰۰۰	۱۵۳۹۶۴۸۰۰۰۰۰۰
لد	۲۰۴۰	۱۲۲۴۰۰	۷۳۴۴۰۰۰	۴۴۰۶۴۰۰۰۰	۲۶۴۳۸۴۰۰۰۰۰	۱۵۸۶۳۰۴۰۰۰۰۰۰
له	۲۱۰۰	۱۲۶۰۰۰	۷۵۶۰۰۰۰	۴۵۳۶۰۰۰۰۰	۲۷۲۱۶۰۰۰۰۰۰	۱۶۳۲۹۶۰۰۰۰۰۰۰
لو	۲۶۰	۱۲۹۶۰۰	۷۷۷۶۰۰۰	۴۶۶۵۶۰۰۰۰	۲۷۹۹۳۶۰۰۰۰۰	۱۶۷۹۶۱۶۰۰۰۰۰۰
لز	۲۲۲۰	۱۳۳۲۰۰	۷۹۹۲۰۰۰	۴۷۹۵۲۰۰۰۰	۲۸۷۷۱۲۰۰۰۰۰	۱۷۲۶۲۷۲۰۰۰۰۰۰
لح	۲۲۸۰	۱۳۶۸۰۰	۱۲۰۸۰۰۰	۴۹۲۴۸۰۰۰۰	۲۹۵۴۸۸۰۰۰۰۰	۱۷۷۲۹۲۸۰۰۰۰۰۰
لط	۲۳۴۰	۱۴۰۴۰۰	۸۴۲۴۰۰۰	۵۰۵۴۴۰۰۰۰	۳۰۳۲۶۴۰۰۰۰۰	۱۸۱۹۵۸۴۰۰۰۰۰۰
م	۲۴۰۰	۱۴۴۰۰۰	۸۶۴۰۰۰۰	۵۱۸۴۰۰۰۰۰	۳۱۱۰۴۰۰۰۰۰۰	۱۸۶۶۲۴۰۰۰۰۰۰۰
ما	۲۴۶۰	۱۴۷۶۰۰	۸۸۵۶۰۰۰	۵۳۱۳۶۰۰۰۰	۳۱۸۸۱۶۰۰۰۰۰	۱۹۱۲۸۹۶۰۰۰۰۰۰
مب	۲۵۲۰	۱۵۱۲۰۰	۹۰۷۲۰۰۰	۵۴۴۳۲۰۰۰۰	۳۲۶۵۹۲۰۰۰۰۰	۱۹۵۹۵۵۲۰۰۰۰۰۰
مج	۲۵۸۰	۱۵۴۸۰۰	۹۲۸۸۰۰۰	۵۵۷۲۸۰۰۰۰	۳۳۴۳۶۸۰۰۰۰۰	۲۰۰۶۲۰۸۰۰۰۰۰۰
مد	۲۶۴۰	۱۵۸۴۰۰	۹۵۰۴۰۰۰	۵۷۰۲۴۰۰۰۰	۳۴۲۱۴۴۰۰۰۰۰	۲۰۵۲۸۶۴۰۰۰۰۰۰
مه	۲۷۰۰	۱۶۲۰۰۰	۹۷۲۰۰۰۰	۵۸۳۲۰۰۰۰۰	۳۴۹۹۲۰۰۰۰۰۰	۲۰۹۹۵۲۰۰۰۰۰۰۰
مو	۲۷۶۰	۱۶۵۶۰۰	۹۹۳۶۰۰۰	۵۹۶۱۶۰۰۰۰	۳۵۷۶۹۶۰۰۰۰۰	۲۱۴۶۱۷۶۰۰۰۰۰۰
مز	۲۸۲۰	۱۶۹۲۰۰	۱۰۱۵۲۰۰۰	۶۰۹۱۲۰۰۰۰	۳۶۵۴۷۲۰۰۰۰۰	۲۱۹۲۸۳۲۰۰۰۰۰۰
مح	۲۸۸۰	۱۷۲۸۰۰	۱۰۳۶۰۰۰	۶۲۲۰۸۰۰۰۰	۳۷۳۲۴۸۰۰۰۰۰	۲۲۳۹۴۸۸۰۰۰۰۰۰
مط	۲۹۴۰	۱۷۶۴۰۰	۱۰۵۸۴۰۰۰	۶۳۵۰۴۰۰۰۰	۳۸۱۰۲۴۰۰۰۰۰	۲۲۸۶۱۴۴۰۰۰۰۰۰
ن	۳۰۰۰	۱۸۰۰۰۰	۱۰۸۰۰۰۰۰	۶۴۸۰۰۰۰۰۰	۳۸۸۸۰۰۰۰۰۰۰	۲۳۳۲۸۰۰۰۰۰۰۰۰
نا	۳۰۶۰	۱۸۳۶۰۰	۱۱۰۱۶۰۰۰	۶۶۰۹۶۰۰۰۰	۳۹۶۵۷۶۰۰۰۰۰	۲۳۷۹۴۵۶۰۰۰۰۰۰
نب	۳۱۲۰	۱۸۷۲۰۰	۱۱۲۳۲۰۰۰	۶۷۳۹۲۰۰۰۰	۴۰۴۳۵۲۰۰۰۰۰	۲۴۲۶۱۱۲۰۰۰۰۰۰
نج	۳۱۸۰	۱۹۰۸۰۰	۱۱۴۴۸۰۰۰	۶۸۶۸۸۰۰۰۰	۴۱۲۱۲۸۰۰۰۰۰	۲۴۷۲۷۶۸۰۰۰۰۰۰
ند	۳۲۴۰	۱۹۴۴۰۰	۱۱۶۶۴۰۰۰	۶۹۹۸۴۰۰۰۰	۴۱۹۹۰۴۰۰۰۰۰	۲۵۱۹۴۲۴۰۰۰۰۰۰
نه	۳۳۰۰	۱۹۸۰۰۰	۱۱۸۸۰۰۰۰	۷۱۲۸۰۰۰۰۰	۴۲۷۶۸۰۰۰۰۰۰	۲۵۶۶۰۸۰۰۰۰۰۰۰
نو	۳۳۶۰	۲۰۱۶۰۰	۱۲۰۹۶۰۰۰	۷۲۵۷۶۰۰۰۰	۴۳۵۴۵۶۰۰۰۰۰	۲۶۱۲۷۳۶۰۰۰۰۰۰
نز	۳۴۲۰	۲۰۵۲۰۰	۱۲۳۱۲۰۰۰	۷۳۸۷۲۰۰۰۰	۴۴۳۲۳۲۰۰۰۰۰	۲۶۵۹۳۹۲۰۰۰۰۰۰
نح	۳۴۸۰	۲۰۸۸۰۰	۱۲۵۲۸۰۰۰	۷۵۱۶۸۰۰۰۰	۴۵۱۰۰۸۰۰۰۰۰	۲۷۰۶۰۴۸۰۰۰۰۰۰
نط	۳۵۴۰	۲۱۲۴۰۰	۱۲۷۴۴۰۰۰	۷۶۴۶۴۰۰۰۰	۴۵۸۷۸۴۰۰۰۰۰	۲۷۵۲۷۰۴۰۰۰۰۰۰

فائده * حین عمل تجنیس رقم مطلوب التجنیس را ازهمین جدول بجویند مبتدأ لا وعلامت تکرار ضرب
شصت را فوق جدول پس آنچه بملتقای هر دو داخل جدول یافته شود حاصل ضرب باشد پس
سطور مجنسات را ازین جدول گرفته بطرز معلوم جمع سازند و عمل رفع ازین جدول بر نهج
دیگر میشود سوای نهج مذکور و آن اینست که در جدول عدد مطلوب الرفع را بجویند اگر بعینه یافته شود
به بینند که محاذی آن بیت در جانب یمین جدول کدام رقم ست همان رقم مرفوع باشد بمرتبه عددی
که محاذی همان خانه فوق جدول ثبت ست و اگر یافته نشود پس در جدول اکثر عددی طلب نمایند
که از عدد مطلوب الرفع نقصانش ممکن بود هرگاه در جدول چنین عدد یابند آنرا ماخوذ اول نام
نهند و رقمی که محاذی ماخوذ اول در یمین جدول باشد آنرا بجائی بنویسند که همین رقم عالی سلسله
مرفوع خواهد بود پس ماخوذ اول را از اصل عدد کاسته بقیه را باقی اول نام نهند بعد بهر کاستن ازین باقی
در بیوت مرتبه که بهمین مرتبه بیت ماخوذ اول اند اکثر عدد بجویند اگر درین مرتبه همچنین عدد یافته شود
آنرا ماخوذ دوم نام نهند و رقمی که یمین جدول محاذی ماخوذ دوم باشد بعد رقم اول که نوشته بودند
بنویسند و اگر درین مرتبه اینچنین عدد یافته نشود بعد رقم اول صفر گذارند و ماخوذ دوم را از باقی
اول کاسته باقی دوم بدست آرند و برای کاستن از باقی دوم در بیوت مرتبه که قبل مرتبه
بیت ماخوذ دوم ست تلاش کنند و همچنانکه دانستند عمل کرده باشند تا باقی اخیر کم از شصت
ماند این بقیه را بعینه در سطر مرفوع بنویسند تا مطلوب حاصل شود مثال خواستیم عدد این ثوانی را
۱۸۱۴۴۰۰۰۰ * مرفوع سازیم در جدول این عدد بعینه یافته شد که محاذی آن در یمین جدول
رقم * ید * ست و چون بالای این بیت عدد چهار ست لهذا * ید * را از جنس مرتبه
مرتبه که چهار بار فوق ثانیه ست یعنی ثنی گرفتیم مثال دیگر مرفوع این ثوالث ۹۷۲۳۵۱۸ مطلوب ست این عدد
بعینه یافته نشد اما اکثر عدد برای نقصان که ۹۷۲۰۰۰۰ ست بمرتبه سیوم محاذی * مه * یافته شد پس *
مه * را بجائی نوشتیم و ماخوذ اول را از اصل عدد کم کردیم باقی ماند ۳۵۱۸ * این بقیه را از اعداد
بیوت مرتبه دوم که قبل مرتبه سیوم ست کمتر ست ازین هم بعد * مه * صفر گذاشتیم بعده اکثر عددی که از
باقی اول ناقص شدن می تواند اینست ۳۴۸۰ که محاذی * نح * افتاده ست پس * نح * را بعد * مه *
* نوشتیم و ماخوذ دوم را از باقی اول کاستیم باقی دوم * لح * ماند چون کم از شصت ست ازین جهت این باقی را در
اخیر سطر مرفوع نوشته شد * مه نح لح * یعنی چهل و پنج درجه و پنجاه و هشت ثانیه و سی و هشت ثالثه * **انکشاف اول**
در جمع ارقام ستینی * اگر مطلوب جمع ارقام محیطی باشد سطور جمع را محاذی المراتب بنویسند

یعنی بروج محاذی بروج و درجات محاذی درجات و همچنین هر جنس محاذی نظیر خود باشند و عمل از جانب یسار شروع کنند بنوعی که ارقام اخیره سطور جمع را یکجا کنند اگر این مجموع از شصت کم باشد آنرا بعینه زیر همان مرتبه بعد رسم خط عرضی نویسند و اگر شصت یا تضاعف شصت باشد زیر خط عرضی صفر نگارند و اگر از شصت یا تضاعیف آن زیاده باشد آن زیادتی را مرقوم سازند و بهر دو صورت برای هر شصت در ذهن واحد گیرند تا آنرا با جمیع ارقام مرتبه مقدم متقدم ساخته عمل نمایند اگر بمرتبه مقدم عدد باشد و الا همین محفوظ را قبل رقم اول که زیر خط عرضی نوشته‌اند بنگارند و همین سان عمل کرده باشند تا نوبت بدرجه رسد و چون ارقام درجات راجع کنند بجای شصت سی را معتبر دارند یعنی اگر مجموع کمتر از سی باشد آنرا بعینه زیر خط عرضی ثبت کنند و اگر سی یا تضاعیف آن باشد صفر نویسند و اگر از سی و تضاعیفش زاید باشد آن زیادتی را نگارند و برای هر سی یک برج در ذهن نگاه دارند تا آنرا با ارقام برج جمع نمایند و مجموع ارقام برج اگر از دوازده کم باشد آنرا بعینه نویسند و اگر دوازده یا تضاعیف آن باشد محاذی رقم برج در سطر جمع صفر نگارند و اگر از دوازده یا تضاعیف آن زاید باشد آن زیادتی را نویسند و بهر دو صورت اخیر دوازده یا تضاعیف آنرا که دور واحد است ترک سازند پس آنچه زیر خط عرضی حادث شود حاصل جمع باشد و اگر مطلوب جمع ارقام قطری باشد رعایتی که بهر درجه و برج می‌کردند متروک سازند و مثل دقایق و توالی اجزاء محیطی هر مرتبه راجع سازند بریک نسق و ازین امثال اربعه هرآنچه گفتیم بر طالب واضح می‌شود

مثال جمع سطرین ارقام محیطی	مثال جمع سطور ارقام محیطی	مثال جمع سطرین ارقام قطری	مثال جمع سطور ارقام قطری
ح و ج ك م ثالثه ط لج ج — صر	ج الـ ك ل م ثالثه ح بو الر رخ ما ا ط ه مج ج ا الر ما مو ط	— لط ء مج الو زبجه ج و ه لج لـ نا	ح نو ما لر الر بط بجه — ج ند الـ ج ج ما ج نر ط مـ لو
و — ج لح الر	و نه هـ لح ج	— نه — لو نخ نخ	كـ نخ لح ط ط نه

پوشیده نماند که همچنان که در ارقام هندیه میزان عدد عبارتست از عددی که بعد طرح نه نه باقی ماند بران قیاس در ارقام ستینی میزان آنست که بعد طرح پنجاه و نه و پنجاه و نه باقی ماند و امتحان اعمال ارقام ستینی بهمین میزان نمایند بلا تفاوت اما این امتحانات مخصوص است با ارقام قطری و در ارقام محیطی راست نیاید پس قانون عام امتحان آنست که هر عمل را بعکس آن ممتحن سازند یعنی جمع را بتفریق و تفریق را بجمع و ضرب را بالقسمت و قسمت را بضرب [illegible] را بتربیع و بالعکس تفصیلش آنکه در جمع سطرین از حاصل جمع احد المجموعین را

بکاهند اگر باقی مثل مجموع دیگر باشد عمل صحیح بود والا خطا و اگر سطور جمع کثیر باشند از باقی اول سطر دوم جمع را بکاهند و همچنین تا باقی اخیر مثل سطر غیر منقوص از سطور جمع باقی ماند و برای امتحان تفریق باقی و منقوص را جمع کنند اگر مجموع مثل منقوص منه شود عمل راست بود و در ضرب حاصل ضرب را بر احد المضروبین قسمت کنند تا خارج قسمت مطابق مضروب دیگر شود و برای امتحان قسمت خارج را در مقسوم علیه ضرب کنند اگر حاصل ضرب مثل مقسوم شود عمل درست بود و در تجذیر جذر را فی نفسه ضرب کنند تا حاصل مثل مجذور شود ※ **انکشاف دوم در تفریق** ※ منقوص و منقوص منه را برعایت محاذی مراتب بنویسند و از جانب یسار عمل شروع کنند بنوعی که هر مرتبه منقوص را از محاذیش از مرتبه منه کم کنند اگر ممکن باشد والا از مرتبه ما قبلش یک عدد گرفته آنرا شصت ساخته بر رقم منقوص منه فزوده از مجموع بکاهند و باقی را زیر خط عرضی بنویسند و اگر ما قبل این مرتبه در منقوص منه صفر یا اصفار باشد پس در مرتبه فوق که عدد باشد از آن مرتبه یک بگیرند و هر صفر را محو کرده بالای آن رقم ※ **نط** ※ بگذارند و بر رقم متعذر النقصان شصت افزوده عمل نمایند و همچنین تفریق کرده باشند تا عمل منتهی شود و اگر منقوصین ارقام محیطی بوده باشند این معنی را ملحوظ دارند که هرگاه نوبت نقصان درجه رسد و در آن مرتبه از منقوص منه صفر باشد و بهر تعذر نقصان از برج یک عدد گیرند عوض ※ **نط** بالای صفر رقم ※ **الط** ※ گذارند و در صورتیکه بمرتبه برج نیز صفر باشد یک دور کامل بران اضافه کنند یعنی از دوازده برج یک بگیرند و باقی را که رقم ※ **یا** ※ است بالای صفر برج بنویسند و از یک برج ما خوذ یک درجه گرفته ※ **الط** ※ درجه را بالای صفر درجه نگارند و یک درجه را شصت دقیقه کرده عمل معلوم نمایند و هرگاه رقم برج کم شدن نتواند بر منقوص منه دوازده افزوده نقصان کنند تا مطلوب بهم رسد و ازین بیان واضح شد که عمل تفریق ارقام محیطی مشروط نیست که منقوص غیر اعظم باشد از منقوص منه و ازین چهار مثال همه آنچه گفتیم واضح می شود

مثال تفریق ارقام محیطی که مرتبه درجه منقوص منه صفر باشد	مثال تفریق ارقام محیطی که مرتبه درجه و برج منقوص منه صفر باشد	مثال تفریق ارقام محیطی که رقم درجه و برج منقوص منه زاید باشد	مثال تفریق ارقام قطری
الط / بج		نط نط / بج	نط / بج
ح ه بزط یو یح	لح یه یخ نط الو یح	و الرب ع ۲ ع یح	ع لح الط ع م ط
ه یو لح یح ما لر	ع کا لر ه لا	ح کا ع الد ر ل	ا ع الو نه نب ل
بح ع یو یه لا	ی سه لا سه کا ر	ح ه بح لر یخ ما	ا لح ح ی ص لط

انکشاف سیوم در ضرب

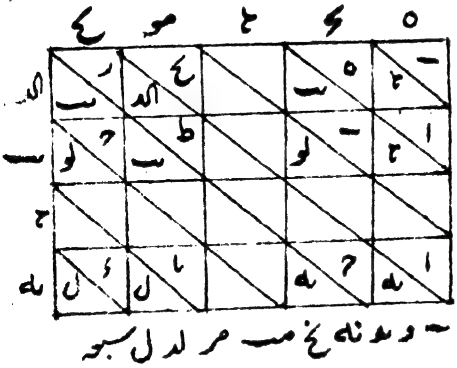
※ معلوم باد که در ضرب ارقام ستینی بمعرفت دو چیز حاجت می افتد اول دانستن حاصل ضرب اجناس دوم حاصل ضرب اعداد در اعداد پس برای توضیح قسم اول

گوئیم که سابق معلوم شد که اجناس متصاعده از مرفوع تا عشرات اند و اجناس منحطه از دقیقه تا عاشره
و درجه واسطه است میان این اطراف و هر یک از عاشره تا عشرات را احد بحوالی منتسب
اند و چون درجه واسطه است پس بمنزله واحد باشد لهذا ضرب هر جنس در درجه همان جنس
می شود و اگر دو جنس مضروبین در جانب صعود باشند مراتب هر دو را جمع کنند
پس مرتبه هر جنسی که در جانب صعود بقدر این مجموع بود آن جنس حاصل ضرب باشد مثلاً
خواستیم که جنس حاصل ضرب مربع و مخمس بدانیم مراتب هر دو را جمع کردیم نه شد و بجانب صعود در
مرتبه نهم متسع افتاده است پس همین متسع جنس حاصل ضرب باشد و برهان این عمل آنست که هرگاه
نسبت احد المضروبین سوی حاصل ضرب مثل نسبت واحد سوی مضروب دیگر می باشد پس ضرور شد
که مرتبه صعود حاصل ضرب از احد المضروبین چون مرتبه صعود مضروب دیگر از واحد باشد چنانچه
در مثال مذکور صعود مربع از واحد چهار مرتبه است باید که صعود حاصل ضرب از مخمس نیز چهار مرتبه
بود و از مخمس صعود مرتبه چهارم نیست الا متسع و اگر هر یک از مضروبین جانب نزول باشند جنسی
که مرتبه اش در جانب نزول بقدر مجموع دو مرتبه مضروبین باشد حاصل ضرب بود مثال مضروب
ثالثه و رابعه سابعه باشد زیرا که اول ثلاثی است و ثانی رباعی و مجموع هر دو سباعی میشود و برهان
ضرب نزولی مثل برهان ضرب صعودی است چه نسبت واحد سوی مضروبی چون نسبت مضروب دیگر نزولی
سوی حاصل ضرب باشد پس عدت مرتبه نزولی مضروبی از واحد چون مرتبه نزول حاصل ضرب
از مضروب دیگر از این جهت مرتبه نزول حاصل ضرب بقدر مجموع دو مرتبه نزول مضروبین باشد
و اگر مضروبی در جانب نزول و مضروب دیگر در جانب صعود بود درینصورت حاصل جنسی باشد
که مرتبه اش مثل فضل مراتب مضروبین باشد در طرف ذو فضل یعنی اگر فضل جانب نزول را باشد
حاصل ضرب از جنس نزول بود و اگر فضل جانب صعود را باشد حاصل ضرب از جنس صعود بود مثال
مضروب رابعه و مثنی ثانیه میشود چرا که جانب نزول را فضل دو مرتبه است و مضروب مخمس و ثانیه
مثلث میشود و در جانب صعود فضل سه مرتبه است و برهان اینصورت نیز ظاهر است چرا که صعود یا
نزول مضروبی مبتدا از واحد چون صعود یا نزول حاصل ضرب می باشد مبتدا از مضروب دیگر
و دو نزول حاصل ضرب از واحد همیشه بقدر این فضل است چنانچه در مثال اول نزول رابعه
از درجه چهار مرتبه است پس نزول حاصل ضرب از مثنی که مضروب دیگر است نیز چهار مرتبه باید
و مرتبه چهارم نزولی مبتدا از مثنی مرتبه ثانیه است و قس علی هذا در مثال دوم و اگر ...

مرتبه صعود مضروب را از واحد چون هر ند صعود حاصل ضرب است از مضروب واکر پس صعود مضروب
دیگر منتهی نشود دیگر بوا پس حاصل ضرب را اعداد کنند که درجه است و معتبر همین باشد و چون
قسمت عکس ضرب است ازین جهت از همین بیان براهین قسمت بادنی تامل مستنبط میشود و چنین بیان
عمل قسمت حاجت بذکر ندارد و نیز پیدا شد که همین براهین را در عمل ضرب و قسمت و تربیع و تجذیر
اصول لوکارثم بعینه مدخل است بلکه بلا تفاوت ضرب و قسمت و دیگر اعمال اجناس جبر و مقابله
را نیز شامل است و از آنچه گذشت واضح است که حاصل ضرب مخمس در مخمس معشر میشود
و هرگاه مضروبین ما فوق مخمس باشند حاصل ضرب ما فوق معشر شود و آن را در اصطلاح
نامی نیست و همچنین ضرب خامسه در خامسه عاشره می شود و هرگاه مضروبین مادون
خامسه باشند حاصل ضرب مادون عاشره شود و آنرا نیز نامی معین نیست لهذا اکثر احیان
مدار ضرب اجناس را از مخمس تا خامسه داشته اند و بجهت سهولت جدولی وضع کرده اند
که چون مضروب و مضروب فیه یا مقسوم و مقسوم علیه را در اضلاع جدول جویند بملتقای هر دو میان جدول
جنس حاصل ضرب و خارج قسمت معلوم گردد چون کیفیت ضرب اجناس معلوم شد اکنون در طریق
ضرب اعداد کلام کنیم و گوئیم چنانچه در ارقام هندیه صورت مفردات از یک تا نه است همچنان در ارقام ستینی
صورت مفردات از یک تا پنجاه و نه است پس رقمی که از پنجاه و نه تجاوز نکند مفرد است از هر جنسی که باشد
و مرکب آنست که اعداد چند اجناس باهم مجتمع شوند و اگرچه دو جنس باشند و این ضرب هم سه قسم است مفرد در مفرد
و مفرد در مرکب و مرکب در مرکب پس برای تحصیل حاصل ضرب قسم اول بقانون ضرب ارقام هندی
جمیع مضروب مفرد را در جمیع مضروب فیه مفرد ضرب کنند حاصل ضرب اگر از پنجاه و نه زاید نباشد بعینه
مطلوب بود و اگر زاید باشد آنرا بر شصت قسمت کنند آنچه کمتر از شصت باقی ماند آنرا بنویسند و رقم
صحیح خارج قسمت را قبل آن بنگارند که این مرکب حادث حاصل الضرب باشد و اگر بعد قسمت بر شصت هیچ باقی
نماند اول صفر وضع کنند و قبل صفر آن خارج قسمت را بنویسند مثال مضروب * لح * مضروب فیه
* یح * هر دو را باهم زدیم ۶۸۴ * این را بر شصت بخشیدیم خارج قسمت شد ده و باقی ماند بیست
و چهار لهذا قبل بیست و چهار ده را نوشتیم شد حاصل ضرب اینچنین * الد * مثال دیگر مضروب نا
مضروب فیه * ک * هر دو را ضرب کردیم شد ۱۰۲۰ * این را بر شصت قسمت کردیم برآمد هفده نوشتیم شد حاصل
ضرب * یز نا * و مثل جدول منیری که ضرب مفردات ارقام هندیه جدولی منیری برای ضرب مفردات ارقام ستینی نیز
جدولی وضع کرده اند تا حین ضرب مرکبات بآسانی تمام پی بعدها توان برد و هر دو جدول متعلق ضرب این است

اما طریق ضرب قسم دوم آنست که مفرد را در اخیر مرتبه مرکب ضرب کنند در مرتبه نزولی حاصل ضرب را نویسند
و اگر درین حاصل ضرب رقم مفرد صعودی باشد آنرا در ذهن نگاه دارند تا آنرا بر مرتبه نزولی حاصل ضرب
مرتبه مقدم افزایند و اگر در حاصل ضرب مرتبه نزولی نباشد درینصورت عوض آن صفر نگارند بعده
مفرد را در مرتبه که قبل مرتبه اخیر مرکب است ضرب کنند و بر حاصل ضرب انچه در ذهن نگاه داشته اند افزایند
و مرتبه نزولی مجموع را قبل انچه اول نوشته اند بنویسند و رقم صعود اگر باشد آنرا در ذهن نگاه دارند
و همچنانکه دانسته عمل کرده باشند و اگر در مرتبه از مرکب صفر باشد انچه از ضرب ما بعد آن در ذهن
نگاه داشته اند آنرا بعینه بنویسند و اگر چیزی در ذهن نباشد آن صفر را در سطر حاصل ضرب
بنویسند و چون از ضرب جمیع مراتب فارغ شوند ملاحظه کنند که مضروب مفرد چه جنس است و مرتبه
اخیر مضروب مرکب کدام جنس پس ملاحظه نمایند که حاصل ضرب دو جنس مذکور باشد بر مرتبه اخیر
حاصل ضرب کذارند تا حاصل ضرب مشخص معلوم گردد مثال مضروب ثه اله ثه
مضروب فیه ثه ل ط ما الیه ثه ا لیه ثه اله ثه را در ثه الیه ثه که مرتبه اخیر مرکب است ضرب کردیم شد
ثه مایه ثه رقم نزولی را که ثه یه ثه است بجای ثوانی نوشتیم و ثه را که رقم صعودی است در ذهن
داشتیم پس ثه اله ثه را در ثه ما ثه زدیم شد ثه یو ثه برین حاصل ثه یا ثه محفوظ را افزودیم
شد ثه یز لو ثانی ثه را قبل ثه یه ثه وضع کردیم و ثه یز ثه را در ذهن داشتیم بعده همان
ثه اله ثه را در ثه ط ثه زدیم شد ثه مه ثه برین حاصل ثه یز ثه محفوظ را زیاده کردیم شد
ثه س ثه را قبل ثه لو ثه نگاشتیم و ثه ه ثه را نگاه داشتیم پس در ثه ل ثه زدیم شد ثه مل ثه برینجا
ثه ه ثه را افزودیم شد ثه مه لد قبل ثه س ثه لد ثه را نوشتیم و چون عمل منتهی شده بود ثه یه ثه را نیز قبل ثه لد
وضع کردیم شد ارقام حاصل ضرب ثه یه لد مه لو یه ثه و چون جنس مضروب مفرد دقیقه است و جنس اخیر مضروب فیه ثانیه
جنس حاصل ضرب آنها ثالثه میشود لهذا علامت ثالثه بر رقم اخیر حاصل ضرب گذاشتیم و از روی آن معلوم شد
که حاصل ضرب دوازده مرفوع و سی و چهار درجه و دو دقیقه و شانزده ثالثه است و طریق ضرب قسم سیوم
یعنی ضرب مرکب در مرکب بهتر از شبکه نیست پس همچنانکه در ضرب ارقام هندیه شبکه را بر مربعات صغار
حسب مراتب مضروب و مضروب فیه منقسم می کردند درینجا نیز مطابق مراتب مضروبین منقسم سازند لیکن
در انجا تقسیم مربعات بمثلثات از خطوط موربه از مربع تحتانی ایمن شروع میکردند درینجا از مربع
تحتانی الیسر آغاز نمایند و بعد تقسیم مربعات مضروب را فوق شکل بنویسند بنوعی که هر مرتبه
محاذی هر مربع واقع شود و نزولی از یمین ذاهب به یسار باشد و مضروب فیه را از یسار

شکل همچنین بنهجی که صعود از یامین ذاهب بفوق باشد من بعد آن هر رقم را از مراتب مضروب مضروب فیه ضرب کنند و حاصل هر یک را در مربعی نگارند که محاذی مضروبین باشد بنوعی که رقم مرتبه نزول حاصل ضرب را در مثلث تحتانی الیسر نهند و مرتبه صعود را در مثلث فوقانی ایمن و بثبوت محاذیه صفر را متروک سازند و چون عمل حشو تمام شود پس رقمی که در مثلث تحتانی الیسر است زیر شکل نویسند و آن اخیر مرتبه نزولی حاصل ضرب باشد بعده بقانون جمع ارقام را که میان هر دو خط مورب واقع باشند علی الولاء جمع نمایند که زیر شکل حاصل ضرب حادث گردد و برای تعیین اجناس جنس اخیر مضروبین را باهم زنند هر جنسی که حاصل شود آنرا بر آخیر مرتبه حاصل ضرب گذارند تا جنس همه مراتب مشخص گردد مثال مضروب

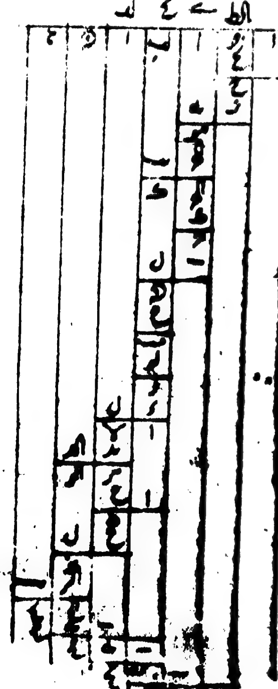


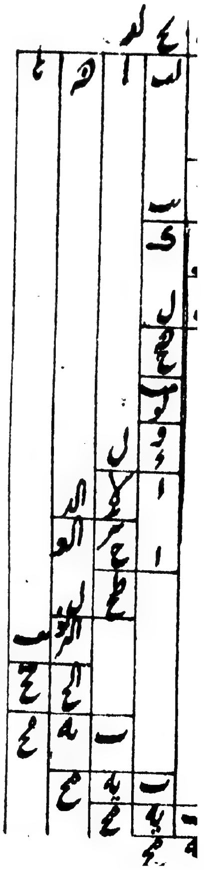
ه یح نا مو یح مضروب فیه الد سب ل له چنانچه گفتیم درشکله عمل کردیم شد حاصل ضرب دو مرفوع وشش درجه وچهارده دقیقه وپنجاه وپنج ثانیه وپنجاه وهشت ثالثه وچهل ودو رابعه وچهل وهفت خامسه وچهار سادسه وسی رابعه برینصورت ﴿ **انتباه** ﴾ این طریق ضرب که مذکور شد بقیاس اجزای قطری اعم است واجزای محیطی را وقتی شامل شود که دران رقم برج نباشد پس اگر مضروبین از اجزای محیطی باشند ودران رقم برج باشد درینصورت رقم برج را نقل بمرفوع ودرجات کنند یعنی بهر دو برج یک مرفوع گیرند واگر رقم برج فرد باشد یک باقی را سی درجه کرده بر عدد درجات افزایند تا تحویل آن بارقام ستینی شده باشد پس بعنوان معلوم ضرب کنند واز حاصل ضرب انچه مافوق مرفوع باشد ساقط کنند واز مرفوع نیز شش یا تضاعیف شش را بیندازند انچه باقی ماند حاصل ضرب ست و فی مرفوع دو برج گیرند و رقم درجه اگر از سیت ونه زیاده باشد انچه زاید بر سی بود آنرا درجه گیرند وسی درجه را یک برج کرده بر رقم بروج زیاده کنند مثال مضروب ﴿ ح یو ط یح نا مضروب فیه الر ل سط م ﴾ اول را بمرفوع آوردیم شد ﴿ د یو ط یح نا ﴾ ودوم شد ﴿ الر ل سط م ﴾ هر دو را بقانون معلوم ضرب کردیم پس انچه زیر شکل حاصل شده ست دران هشت مثنی وبیست ویک مرفوع ست رقم مثنی را بالکل ساقط کردیم واز رقم مرفوع تضاعیف

ششش را که هجده است انداختیم سه مرفوع باقی ماند بهر مرفوع دو برج گرفتیم شد شش برج عوض مرفوع قبل تهیه
حاصل ضرب رقم ششش برج افزودیم شد حاصل ضرب ⁂ والحمد رمح لسبالجز مسئله انتباه ⁂ هرگاه در
اثنای عمل ضرب حاصل ضرب دو عدد مفروض را بر شصت قسمت کردن مطلوب باشد عوض این
عمل قبل ضرب احد المفروضین را یک مرتبه پائین برده ضرب کنند درین صورت حاصل همان
می باشد که خارج قسمت مضروب غیر پائین برده بر شصت بود و اینچنین ضرب را منحط خوانند ⁂

انکشاف چهارم در قسمت ⁂ درینجا نیز حاجت بدانستن جنس خارج قسمت میشود و ضابطه
آن چنان است که چون مقسومین جانب صعود باشند ولیکن فضل مراتب مقسوم را بود بر مراتب مقسوم
علیه درین صورت جنس خارج قسمت بقدر همین فضل باشد در جانب صعود و اگر مقسوم علیه را باشد
درینحالت بقدر همین فضل در جانب نزول بود و اگر فضل نباشد جنس خارج قسمت درجه بود و اگر مقسومین
در جانب نزول باشند پس درصورت فضل مقسوم جنس مطلوب بقدر همین فضل جانب نزول
باشد و اگر فضل مقسوم علیه را باشد در جانب صعود بود و درصورت عدم فضل نیز درجه باشد
و اگر مقسوم در جانب صعود بود و مقسوم علیه در جانب نزول درین حین جنس مطلوب بقدر مجموع مراتب
بجانب صعود باشد و درصورت عکس بجانب نزول و این همه بیان از جدولی که در ضرب گذشت ظاهر است
و واضح باد که همچنانکه در ضرب بروج ارقام محیطی را تحویل بمرفوع و درجه می کردند درینجا نیز این قانون را
مرعی دارند و برای دانستن خارج قسمت اعداد مراتب مقسوم را در خلال جدول بنویسند چنانچه ارقام
هندیه را مینویسند و مقسوم علیه را پائین جدول بمسافتی مناسب که کافی عمل باشد بنوعیکه مرتبه اولش محاذی مرتبه
اول مقسوم باشد اگر مجموع ارقام مقسوم علیه بصورته باعتبار تحاذی از مقسوم علیه زاید نبود و الا چنان نویسند
که اول مقسوم علیه محاذی ما بعد اول مقسوم باشد بعده جنسی را از مقسوم که محاذی
اول مقسوم علیه واقع است بر جنس اول مقسوم علیه قسمت کنند جنسی را که برآید
علامت آن بالای جدول محاذی اول مرتبه مقسوم علیه وضع کنند من بعد آن طلب
کنند اکثر عددی از اعداد ستینی که چون ضرب کنند آنرا در هر مرتبه مقسوم علیه ممکن
بود نقصان حواصل ضرب از انچه محاذی آن از ارقام مقسوم واقع است هرگاه
بهمین صفت عددی یابند آنرا فوق جدول زیر علامت جنس که سابق گذاشته بودند
بنویسند و در هر مرتبه از مقسوم علیه ضرب نموده حواصل را از ارقام مقسوم کم کنند و
بواقی را زیر خط [illegible] نوشته باشند و چون از ضرب و نقصان هر مرتبه فارغ شوند مقسوم علیه

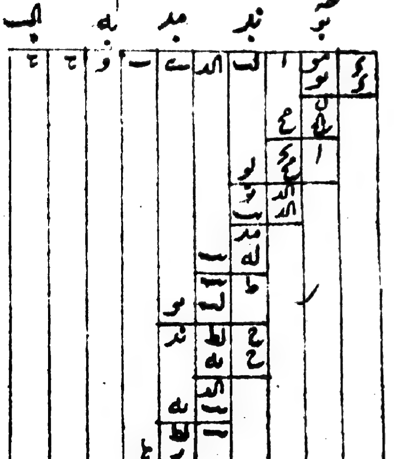
یکمرتبه جانب یسار نقل کنند و باز طلب نمایند اکثر عددی دیگر از مفردات تسعه بر صفت مذکوره و آن را فوق جدول بر یسار عددی که سابق نوشته بودند بنگارند و چنانچه دانستند عمل کنند و اگر عددی یافته نشود بالای جدول عوض آن صفر گذارند و مقسوم علیه را بار دیگر یک مرتبه نقل کرده جانب یسار برند و باز عددی دیگر بصفت معلوم طلب کنند و همین سان تا هر عددی که خواهند عمل کرده باشند و اگر در اثنای عمل اخلال طولانی جدول تنگی رو دهد در هر نقل بر سم خط طولی سطر خلالی افزوده باشند و همچنین در سلسله مقسوم صفر افزایند پس عددی که فوق جدول حادث گردد خارج قسمت باشد و در منتهای عمل ملاحظه کنند که انچه زیر خط عرضی باقی مانده است از نصف مقسوم علیه کم است یا نه اگر کم باشد بگذارند و الا بر اخیر خارج قسمت یک عدد افزایند چه عادت محاسبان است که تا هر مرتبه که حساب خواسته باشند اگر عدد ما بعد آن از نیم واحد این مرتبه یعنی از نیمی کم باشد می گذارند و الا آن نیم یا اکثر از نیم را واحدی کیرند مثال خواستیم که ٭ او الف ٭ را بر ٭ ب ند مح ٭ قسمت کنیم بنوعی که مراتب خارج قسمت تا ثالثه باشند بر صفت معلوم مقسوم و مقسوم علیه را در خلال جدول نوشتیم چون اول مقسوم علیه درجه است و محاذی آن رقم ٭ و ٭ از مقسوم علیه درجه است لهذا علامت خارج قسمت جنس درجه بر درجه که همان درجه است بالای جدول محاذی اول مرتبه مقسوم علیه گذاشتیم و اکثر عدد مستثنی طلبیدیم ٭ الط ٭ یافتیم آن را فوق جدول و علامت درجه نوشتیم اولش در ٭ ب ٭ ضرب کردیم شد ٭ نح ٭ این را از ٭ او ٭ کاستیم باقی ماند ٭ ح ٭ پس در ٭ مه ٭ زدیم شد ٭ ر مه ٭ این را ٭ ح ٭ نقصان کردیم باقی ماند ٭ هو ٭ بعد از آن در ٭ مح ٭ زدیم شد ٭ الجمه ٭ این را از ٭ هه لب ٭ کم کردیم باقی ماند ٭ الجح ٭ اکنون مقسوم علیه را یکمرتبه به یسار بردیم و عددی دیگر طلب کردیم ٭ سه ٭ یافتیم اول آن را در ٭ ب ٭ زدیم شد ٭ که این را از ٭ الج ٭ کاستیم باقی ماند ٭ ح ٭ پس در ٭ نه ٭ زدیم شد ٭ بل ٭ این را از ٭ حک ٭ نقصان کردیم باقی ماند ٭ ه ٭ بعده در ٭ مح ٭ ضرب کردیم شد ٭ ح ٭ این را از ٭ ه ٭ کاستیم باقی ماند ٭ هب بار دوم مقسوم علیه را یکمرتبه بیسار برده عددی دیگر طلبیدیم ٭ یح ٭ یافتیم بعد ضرب این در هر یک مرتبه مقسوم علیه و نقصانش از مقسوم باقی ماند ٭ الو ٭ بار سیوم مقسوم علیه را یکمرتبه بیسار نقل کردیم چون جدول





تکمیل کرده یک سطر دیگر افزودیم و بعد رقم اخیر مقسوم یک صفر گذاشته عددی بصفت معلوم طلب کردیم یافتیم
دال و بعد ضرب و نقصان باقی ماند زیر خط عرضی از مقسوم الح لح ° و چون قسمت تا ثالثه مطلوب بود بدین اعتبار
عمل منتهی گشت و بقیه که کمتر از نصف مقسوم علیه است آنرا ترک کردیم و خارج قسمت بالای جدول شد
وند درجه و ده دقیقه و هجده ثانیه و سی و چهار ثالثه ° انتباه ° اگر مقسوم ارقام محیطی بوده باشند خارج
قسمت از نیم مرفوع زاید شود و بعد اسقاط کسرش یا نقصان ضعف آن از مرفوع باقی را در خیز برج و درجه
چنانچه در حاصل ضرب ارقام محیطی می کردند پوشیده نماند که هرگاه در چنین عمل حاجت شود که عددی را در عددی
ضرب کرده بر عددی دیگر قسمت کنند حاصل این ضرب مقسوم علیه را کمر تبه پائین برده قسمت میکنند که مطلوب
بلا تفاوت حاصل میشود این چنین قسمت را قسمت منحط گویند ° انکشاف پنجم در تجذیر °
اول باید دانست که یازده جنس منجمله اجناس بیست و یک گانه مذکوره باعتبار حیثیت منطق اند و اگرچه باعتبار
عددیت اصم باشند و آن درجه است و دیگر اجناسی که عدت مراتب آنها زوج باشد خواه در جانب
صعود باشند یا نزول و جذر جنسی درجه درجه است و جذر سائر اجناس منطقه جنسی می باشد که مرتبه اش نصف مرتبه
مجذور بود مثلاً جذر معشر خمس باشد و جذر رابعه ثانیه و اجناس باقیه که مراتب آنها فرد است اصم اند و اگرچه
در صورت عددی منطق باشند و هرگاه خواهند که جذر عددی استخراج کنند آن را در خلال جدول مثل
مقسوم بنگارند و بالای جدول محاذی مراتب منطقه علامات نقاط بگذارند بعده اعظم عددی
از مفردات ستینی طلب کنند که چون آن را در نفسش ضرب کنند حاصل ضرب از عددی که منجمله
مقسوم محاذی علامت اول و ماقبلش هست کاستن ممکن بود هرگاه چنین عدد یافته شود
آن را فوق علامت اول و محاذی آن به پائین جدول بمسافتی که عمل را کافی باشند بنگارند و فوقانی
را در تحتانی یعنی فی نفسه ضرب کرده حاصل را از رقمی که محاذی علامت اولی و آنچه ماقبل اوست
نقصان کنند و اگر چیزی باقی ماند تحت خط فاصل بنگارند بعد از آن فوقانی را بر تحتانی
افزوده مجموع را یک مرتبه بجانب یسار نقل کنند و اعظم عددی دیگر طلبند که چون آنرا
فوق علامت دوم و محاذی آن تحت جدول بنهند ممکن باشد که آن را در هر یک از مراتب
سطر تحتانی ضرب نموده از رقم محاذی ماقبلش نقصان کنند و قتیکه این عدد را بیابند سطر
بیان عمل کنند و اگر این چنین عدد یافته نشود عوض آن فوق و تحت صفر وضع کنند بعده
هرانچه بر علامت دوم است آنرا بر سطر تحتانی افزوده مجموع را یک مرتبه دیگر بجانب
چپ برند و باز اکبر عددی دیگر جسته آورده آن را فوق و تحت و علامت

سیوم نوشته و خطوط معلوم عمل کرده باشند تا هر جدی که خواسته باشند و اگر جدول تنگی کند مثلا
خطوط طولی سطور را افزوده باشند و در آخر مجذور صفرها و فوق مراتب منطقه این اصفار علامات نقاط نوشته باشند
پس در اثنای عمل اگر چیزی زیر خط عرضی باقی نماند عدد منطق است و فوق جدول جذر تحقیقی هم رسیده باشد و
اگر بعد تجاوز عمل از مرتبه اخیره مجذور چیزی باقی ماند عدد اصم است و جذرش تقریبی و لیکن هر قدر که مراتب
جذر فروتر رود باریک تر و بتحقیق نزدیک تر باشد و بعد انقطاع عمل ملاحظه کنند که این بقیه از نصف سطر تحتانی
کم است یا نه اگر کم باشد التفات نکنند والا بر رقم اخیر جذر یک عدد افزایند و برای تعین اجناس
مراتب جذر ملاحظه کنند که محاذی علامت اول از مجذور کدام جنس است جذر این جنس معلوم کنند که مرتبه اول
جذر از همین جنس خواهد بود مثال خواستیم که جذر این عدد تا رابعه معلوم کنیم * د مو لب الد ب ب و * ج ضا لط آنرا
در جدول نوشتیم و محاذی رقوم * ثوالث ثوانی ... * که مراتب منطقه اند فوق جدول علامت نقاط گذاشتیم
من بعد آن اکثر عددی از مفرد طلبیدیم که نقصان مجذورش از * د مو * ممکن باشد یافتیم * لو *
آنرا فوق علامت اول و محاذی آن تحت جدول نگاشتیم و مجذورش را که * د یو * است از * د مو *
کاستیم باقی ماند زیر خط عرضی * ل * پس * لو * فوقانی را بر تحتانی افزودیم شد * لب * این حاصل را یک مرتبه
بیسار بردیم بعده اکثر عددی دیگر بصفت معلومه طلبیدیم * ند * یافتیم آنرا فوق علامت دوم و هم پائین
جدول ثبت کردیم نخستین آنرا در * لب * زدیم شد * الج مح * اینحاصل را از * ل ا * کاستیم باقی ماند *



الح * بعده در نفسش زدیم شد * مح لو * اینحاصل را از * الح لب *
نقصان کردیم باقی ماند زیر خط عرضی * الد نو * پس * ند * را بر سطر
تحتانی افزودیم شد * لج مح * این را یکمرتبه دیگر جانب یسار برده
عدد دیگر تلاش کردیم * مد * یافتیم آنرا فوق و تحت علامت سیوم
نگاشته عمل معلوم کردیم زیر خط ماحی * ح لط ند * باقی ماند پس
مد * فوقانی را بر سطر تحتانی افزودیم شد * لج مط الح * این را
یک مرتبه جانب چپ برده عدد دیگر جستیم * مه * یافتیم آنرا
فوق و تحت علامت چهارم نوشته عمل کردیم درین حین باقی ماند
زیر خط عرضی * یب لا نح کا * من بعد آن * مه * را بر سطر تحتانی
زیاده کردیم شد * لج مط الح ل * این حاصل را یک مرتبه نقل کرده
اعظم اعداد مفرده تلاش کردیم * الب * یافتیم و در یوقت

نگها کرده وسطر طولی اضافه کرده متصل مرتبه اخیر مجذور دو صفر نوشتیم و بالای سطر دوم مضاف .. ست نقطه گذاشتیم و برین علامت و تحت آن * الب * را نوشته تکمیل عمل کردیم باقی ماند زیر خط عرضی * رسط نخ نا لو * و چون استخراج جذر مطلوب تا رابعه بود و عمل بالغ مرابعه شد لهذا منقطع کردیم و باقی مذکور که از نصف سطر تحتانی بصورت بسیار قلیل ست بدان التفات نکردیم و برآمد جذر تقریبی بالای جدول شانزده درجه و پنجاه و چهار دقیقه و چهل و چهار ثانیه و پانزده ثالثه و بیست و دو رابعه و واضح باد که در اعمال زیج و تقویم حاجت باستخراج جذر ارقام محیطی که بالغ تا بروج باشد اصلا نمیشود و همچنین عموما باستخراج کعب ارقام ستینی حاجت بسیار اندک ست پس اگر محتاج تکعیب شوند عدد مطلوب الکعب را مجنس بارقام هندیه کرده بضابطه معلومه کعبش بستانند آنچه باشد آنرا مرفوع سازند مطلوب حاصل شود *

حزب پنجم در قواعد شریفه

متضمن بر سیزده قاعده باید دانست که این قواعد محاسب را بر بسیاری از مسائل حساب اعانت میکند و عملی که بمشقت و درنگی میشود از روی این بغایت سهولت و عجلت بر می آید * *

قاعده نخستین * در جمع اعداد متوالیه از واحد بر نظم طبعی بر عدد اخیر واحد را افزایند و حاصل را در نصف همان اخیر یا کل اخیر را در نصف مجموع مذکور ضرب کنند بهر دو صورت مطلوب حاصل شود مثال خواستیم که از واحد تا دوازده جمع کنیم یک را بر دوازده افزودیم سیزده شد این مجموع را در نیم دوازده که شش ست ضرب کردیم حاصل شد هفتاد و هشت که مجموع اعداد از واحد تا دوازده است و اگر دوازده را در نصف سیزده که شش و نیم است زنند نیز بلا تفاوت همین عدد میشود اما انسب آنست که در صورت فردیت عدد اخیر نصف مجموع بگیرند و در صورت زوجیت نصف اصل عدد تا عمل ضرب مجرد از کسر باشد و مولف درین باب به بهتر ازین قاعده ملهم شده ست و آن اینست که عدد اخیر را با مجذورش جمع کرده نصف مجموع بگیرند مطلوب حاصل شود در مثال مذکور دوازده را با مربعش که یکصد و چهل و چهار ست جمع کردیم یکصد و پنجاه و شش شد نصف این همان هفتاد و هشت است * **قاعده دوم** * در جمع افراد از واحد بر نظم طبیعی واحد را بر فرد اخیر زیاده کنند و نصف مجموع را مربع سازند مثال از یک تا پانزده یک را بر پانزده افزودیم شانزده شد نصفش را که هشت ست مربع کردیم شصت و چهار مطلوب فراهم آمد * **قاعده سیوم** * در جمع ازواج از دو بر نظم طبیعی بر نصف زوج اخیر واحد را افزوده

مجموع را در همان نصف ضرب کنند مطلوب حاصل شود مثال از دو تا چهارده هشت را در هفت زدیم پنجاه و شش
پنجاه و شش مؤلف گوید عبارت دیگر اقصر نصف زوج اخیر را با مربعش جمع کنند در مثال مذکور هفت را با مربعش
جمع کردیم همان پنجاه و شش شد * **قاعده چهارم** * در جمع مکررات متوالیه از هر عددی که باشند بر عدت
تکریر واحد را زیاده کنند و نصف مجتمع را در مکرر اخیر ضرب نمایند حاصل مطلوب باشد مثال
خواستیم که مکررات شش شش را که تکریرش بمرتبه هفتم رسیده است جمع کنیم بر عدت تکریر که هفت است
واحد را افزودیم و نصف مجموع را که چهار است در مکرر اخیر که چهل و دو است ضرب کردیم حاصل
شد مطلوب ۱۶۸ یکصد و شصت و هشت * **قاعده پنجم** * در حاصل کردن مجموع مضروبات
عددی در نفس خود و در جمیع اعدادی که تحت اوست تا واحد بر عدد مفروض واحد را زیاده کنند و حاصل
را در مربع همان عدد ضرب کنند نصف این حاصل ضرب مطلوب باشد * **مثال** * مجموع مضروب
ده در نفسش و در جمیع ما تحت آن خواستیم یازده را در صد زدیم نصف حاصل ضرب که پانصد و پنجاه است
مقصود باشد * **قاعده ششم** * در جمع جمیع مضعفات متوالیه از واحد مضعف اخیر را دو چند سازند
و از آن واحد بکاهند باقی مطلوب بود مثلا این مضعفات متوالیه را که از یک تا سی و دو است
خواستیم که جمع کنیم مضعف اخیر را دو چند کردیم شصت و چهار شد یک را از آن کاستیم پس
شصت و سه مجموع این مضعفات متوالیه باشد * **قاعده هفتم** * که از سنوحات خاطر مؤلف
است هرگاه خواهند که سلسله متناسبه متصاعده صحاح را که از واحد شروع باشد جمع کنند باید که از
عدد اعلی واحد کم کرده باقی را در عددی که درین سلسله بعد واحد واقع است ضرب کنند و حاصل
ضرب را بر عددی که از مضروب فیه مذکور بواحد کم باشد تقسیمت کنند و بر خارج قسمت واحد
افزایند مطلوب حاصل شود مثال جمع این سلسله خواستیم ۱ ۴ ۱۶ ۶۴ ۲۵۶ ۱۰۲۴ * از اعظم عدد
سلسله یک کاستیم شد ۱۰۲۳ این باقی را در چهار که درین سلسله بعد واحد واقع است ضرب کردیم
شد ۴۰۹۲ این حاصل را بر سه که از چهار مذکور بواحد ناقص است قسمت کردیم بر آمد ۱۳۶۴
برین خارج یک عدد افزودیم شد ۱۳۶۵ که مجموع اعداد این سلسله است و معلوم باد که این قاعده عمل قاعده ششم
را نیز شامل است * **قاعده هشتم** * در جمع مربعات اعداد متوالیه واحد را بر دو چند عدد اخیر افزایند
و ثلث مجتمع را در مجموع اعداد متوالیه ضرب کنند حاصل مطلوب باشد مثالی خواستیم که مجموع مربعات اعداد متوالیه تا ده
بدانیم یک را بر دو چند ده افزودیم بیست و یک شد ثلث این را که هفت است در پنجاه و پنج که مجموع اعداد تا
ده است ضرب کردیم سه صد و هشتاد و پنج مطلوب باشد * **قاعده نهم** * در جمع مکعبات

اعداد متوالیه مجموع اعداد متوالیه را مربع سازند که همین مربع مجموع مکعبات باشد مثال خواستیم تا تمام
جمع مکعب اعداد مجموع متوالیه را از یک تا نه که چهل و پنج است فی نفسه ضرب کردیم شد دو هزار و بیست و پنج که مجموع
مکعبات از واحد تا نه است ✻ **قاعده دهم** ✻ تفاضل میان هر دو مربع مساوی باشد حاصل
ضرب مجموع دو جذر آنها را در تفاضل دو جذر مثال تفاضل میان سی و شش و بیست و ربع که پانزده و سه
ربع است مساوی است حاصل ضرب ده و نیم را که مجموع دو جذر است در یک و نیم که تفاضل
دو جذر است و متفرع میشود از همین قاعده دانستن مربع صحیح که قبل مربع صحیح باشد و
دانستن مربعی که بعد مربع باشد بر نمط که از دو چند جذر مربع مفروض یک واحد کم کنند و باقی را
از همان مربع لکاهند مربعی که قبل مربع مفروض است بهم رسد مثال دو چند جذر شصت و چهار را الا
واحد پانزده است چون این را از شصت و چهار ری کاهیم چهل و نه باقی می ماند که مربع است قبل
شصت و چهار و همچنان اگر دو چند جذر مربع مفروض را مع واحد بر همان مربع افزایند مربعی که
بعد او ست حاصل شود مثلاً هفده را که دو چند جذر شصت و چهار مع واحد است چون بر شصت و چهار
می افزائیم هشتاد و یک میشود که مربع است بعد شصت و چهار ✻ **قاعده یازدهم** ✻ که از ملهمات مولف است
در دانستن مکعبی صحیح که قبل مکعب صحیح باشد یا بعد آن اگر مطلوب مکعب قبل باشد از کعب مکعب مفروض
واحد کم کنند و بقیه را مع جمیع اعداد متوالیه که ما قبل آن تا واحد اند جمع کرده در شش ضرب کنند و بر حاصل
واحد افزایند و این مجموع را از مکعب مفروض لکاهند باقی مکعبی باشد که قبل مکعب مفروض بود مثال
مطلوب مکعب قبل ۱۲۵ است از کعبش که پنج است یک کاستیم چهار باقی ماند مجموع اعداد متوالیه
تا چهار هست ده آنرا در شش ضرب کردیم شصت شد واحد را بر آن اضافه کردیم شصت و یک شد
از ۱۲۵ کاستیم ۶۴ باقی ماند که مکعب است قبل ۱۲۵ و اگر مطلوب دانستن مکعب ما بعد باشد از کعب
واحد را کم نکنند و باقی اعمال بعینه بجا آرند انچه بهم رسد آن را بر مکعب مفروض افزایند مکعب ما بعدش
حاصل شود مثال مطلوب مکعب ما بعد ۱۲۵ است از واحد تا کعبش جمع کردیم ۱۵ شد این را در شش
زدیم ۹۰ گشت این حاصل را مع واحد بر ۱۲۵ افزودیم شد مطلوب ۲۱۶ ✻ **قاعده دوازدهم** ✻
در تحصیل مسطح جذر دو عدد منطق باشد یا اصم یا مختلف هر دو مجذور را ضرب کنند و از حاصل جذر
ستانند مثال حاصل ضرب جذر بیست و شانزده جذر سه صد و بیست باشد که بکسور عشراتی جذرش میشود
۱۷،۹ ✻ **قاعده سیزدهم** ✻ در دانستن خارج قسمت جذر عددی بر جذر عدد دیگر مجذوری
را که جذرش مقسوم باشد بر مجذور دیگر قسمت کنند و جذر خارج قسمت ستانند

مطلوب بهم رسد مثلاً مقصود خارج قسمت جذر صد بر جذر شانزده است صد را بر شانزده قسمت کردیم برآمد ۶٫۲۵ جذرش گرفتیم شد ۲٫۵ که بعینه خارج قسمت ده بر چهار است *

قاعده چهاردهم * در تحصیل مجذور که نسبت آن سوی جذرش چون نسبت عددی مفروض باشد سوی عدد دیگر باید که مقدم دو عدد مفروض را بر تالیش قسمت کنند و خارج قسمت را مربع سازند که همین جذر و مجذور مطلوب باشند مثال دو عدد مفروض ۱۲ و ۵ * اول را بر دوم قسمت کردیم برآمد $2\frac{2}{5}$ * مربعش گرفتیم شد $5\frac{19}{25}$ پس نسبت این مجذور سوی جذرش همان نسبت است که دوازده راست سوی پنج یعنی دو چند و دو خمس * **قاعده پانزدهم** * که نیز از نتایج طبع مولف است در تحصیل سطح دو مجذور مفروض سطح دو جذر آنها را مربع سازند مثال مطلوب سطح بیست و پنج و سی و شش است پنج و شش را که جذر این دو مجذور اند با هم زدیم سی شد مربع سی گرفتیم نهصد حاصل شد که بعینه سطح بیست و پنج و سی و شش است * **قاعده شانزدهم** * هر عددی را که در عدد دیگر ضرب کنند و باز آنرا بر همان عدد قسمت کنند و حاصل ضرب را در خارج قسمت ضرب کنند این حاصل مربع عدد اول باشد مثال پنج را در ۳ ضرب کردیم پانزده شد بعده بر ۳ قسمت نمودیم یک صحیح و دو خمس برآمد بعده پانزده را در یک و دو خمس ضرب کردیم بیست و پنج حاصل شد که مربع پنج است * **قاعده هفدهم** * بر دو عدد که قسمت کرده شود هر یک بر دیگری پس حاصل ضرب هر دو خارج همیشه واحد می باشد مثال قسمت کردیم ده را بر چهار دو و نیم برآمد بعده چهار را بر ده شد دو خمس بعده دو و نیم را در دو خمس زدیم شد واحد * **قاعده هجدهم** * در تحصیل عدد تام یعنی عددی که مساوی مجموع اجزای عاده خود باشد هر عددی از مجموع مضعفات واحد که طریق تحصیلش در قاعده ششم مذکور است فرد اول باشد یعنی از جمیع اعداد ماتحت خود مباین بود و سوای واحد آنرا هیچ عددی فنا نکند پس اینچنین مجموع را در مضعف اخیر ضرب کنند حاصل ضرب عدد تام باشد مثلاً در سلسله تضاعیف واحد اول مجموع که بدین صفت است ۳ است یعنی مجموع یک و دو و چون ۳ را در دو می زنیم شش می شود که عدد تام است بعده مجموع دوم هفت است یعنی جمیع یک و دو و چهار چون هفت را در چهار ضرب کنیم بیست و هشت عدد تام می شود چه مجموع اجزاء عاده آن یعنی ۱۴ و ۷ و ۴ و ۲ و ۱ نیز بیست و هشت است بعده پانزده که مجموع این مضعفات تا هشت است عدد اول نیست چه ۳ و پنج آنرا فنا می سازد ازین جهت مضروب پانزده در هشت عدد تام نمی شود پس بعد آن شانزده آمدیم تا اینجا مجموع سی و یک می شود

در شانزده ضرب کردیم شد ۴۹۶ * این نیز تام ست چراکه مجموع اجزای عاده آن که ۲۴۸ و ۱۲۴ و ۶۲ و ۳۱ و ۱۶ و ۸ و ۴ و ۲ و ۱ است همان ۴۹۶ میشود و برین قیاس هر مجموع که فرد اول نباشد آنرا ترک کنند و از بواقی تحصیل اعداد تامه نمایند و این قاعده را ملا بها الدین عاملی علیه الرحمه در یک بیت ضبط فرموده ست: * ز تضعیفات واحد فرد اول گر کنی حاصل بنام از ضرب آن اندر زوج آخر می شوی واصل * و قدما بهر تحصیل عدد تام انچه در کتب خود طرق دیگر بیان نموده اند در حقیقت همین قاعده ست غیر ازانکه مغایرت لفظی دارد *

حرز ششم در استخراج مجهولات * بطریق مفتوحات معلوم باد که اگر استخراج مجهولات عددی بفرض شی مبهم کنند این طریق را جبر و مقابله گویند و اگر از مجهول مبهم توسل نجویند آنرا قوانین مفتوحات خوانند و اصلش سه است اول اربعه متناسبه دوم خطائین سیوم تعلیس و هر یکی ازین اصول در سه انکشاف بیان کرده میشود *

انکشاف اول در استخراج مجهولات بقاعده اربعه متناسبه * بدانکه اربعه متناسبه عبارت ازان چهار اعداد ست که نسبت اول سوی دوم چون نسبت سیوم سوی چهارم باشد اول و چهارم را طرفین خوانند و دوم و سیوم را وسطین و از خواص آن اعداد ست که سطح طرفین همیشه مساوی سطح وسطین میباشد و برهانش در ضمن برهان ضرب کسور گذشت پس هرگاه یکی ازین چهار مجهول باشد بتوسط سه معلوم باقی معلوم می تواند شد بدین نمط که اگر مجهول احدالطرفین باشد سطح وسطین را بر طرف معلوم قسمت کنند خارج قسمت طرف مجهول باشد چه سطح وسطین که معلوم ست در حقیقت سطح طرفین ست و ظاهر که هرگاه حاصل ضرب دو عدد را بر مضروب فیه قسمت کنند خارج قسمت بعینه مضروب دیگر می باشد و اگر مجهول احدالوسطین باشد سطح طرفین را که عین سطح وسطین ست بر وسط معلوم قسمت کنند بلا تفاوت وسط مجهول بر آید و همچنین اگر سه اعداد متناسبه باشند و احدالطرفین مجهول باشد درین صورت مربع وسط را بر طرف معلوم قسمت کنند خارج قسمت مجهول باشد و اگر وسط مجهول بود جذر سطح طرفین بگیرند وسط معلوم شود پس مجهولی که خارج از مرجع تناسب باشد ازین قاعده معلوم نشود و سوالاتی که از اربعه متناسبه تعلق دارد گاه از عددی بود که فراهم آید از زیادتی یا نقصان جزوی یا اجزای معین عددی دیگر معلوم و گاه از اعیان معاملات بود مانند تعین قیمت و وزن و کیل و مقدار از اجناس بیع و شرا و اجرت مستاجر و غیر آن اول چنان ست که مثلا که اگر کسی سوال کند که آن کدام عدد ست که اگر خمس آن بر وافزایند هفت شود طریق تحصیل

جواب آنست که مخرج کسری را که در سوال باشد بگیرند و آن را ماخذ نام نهند و مطابق سوال
در آن تصرف نمایند بعددی که عمل منتهی شود آنرا واسطه خوانند چنانچه در مثال کسر خمس بود
مخرج خمس که پنج است ماخذ ساختیم و خمس پنج را بر نفسش افزودیم شش شد و همین واسطه باشد
و درین و نسبت سه عدد معلوم هست ماخذ و واسطه و آنچه سائل عطا کرده است
و آن در مثال هفت است و نسبت ماخذ که اول است سوی واسطه که ثانی است
چون نسبت مجهول است که ثالث است سوی معلوم سائل که رابع است پس درینجا
مجهول احد الوسطین است هرگاه سطح ماخذ و مال سائل را بر واسطه قسمت کنند مجهول برآید
چنانچه در مثال سطح پنج و هفت طرفین را که سی و پنج است بر شش که واسطه است قسمت
کردیم مجهول برآمد پنج صحیح و پنج سدس زیرا که هرگاه خمس این را که یک صحیح و یک سدس
است بر وی افزائیم مطابق گفته سائل هفت میشود و بیان اینمعنی که نسبت ماخذ سوی
واسطه چون نسبت مجهول سوی عدد گفته سائل است اینست که نسبت کسر ماخذ سوی ماخذ چون
نسبت کسر مجهول سوی مجهول باشد و بحکم شکل ۱۲ از ۷ خزینه اول بعد ترکیب نسبت واسطه سوی
ماخذ چون نسبت عدد گفته سائل سوی مجهول باشد و بعد عکس نسبت ماخذ سوی واسطه چون
نسبت مجهول سوی عدد گفته سائل باشد مثال دیگر کدام عدد است که چون دو سبع از آن
بکاهند هشت باقی ماند درینصورت هفت ماخذ باشد و پنج واسطه پس مضروب هفت و هشت
که پنجاه و شش است بر پنج قسمت کنند تا یازده صحیح و یک خمس مجهول برآید چه دو سبع این
صحیح و یک خمس است بعد کاستن این هشت باقی می ماند و مثال معاملات آن است که اگر کسی سوال
کند که پانزده آثار شهد بچهار روپیه می آید قیمت پنج و نیم آثار چند باشد پس پانزده آثار که سعر است
بمنزله ماخذ است و چهار روپیه که سعر است بمنزله واسطه و پنج و نیم آثار مثمن است و بهای
مسئول عنه ثمن و ظاهر است که نسبت سعر سوی سعر چون نسبت مثمن سوی ثمن مجهول است
پس درین مسئله مجهول رابع است لهذا دو وسط معلوم یعنی چهار و پنج و نیم را باهم زدیم شد بیست
و دو و این را بر طرف معلوم یعنی بر پانزده قسمت کردیم برآمد مجهول یک روپیه و هفت جزاز
پانزده که تقریباً هفت و نیم آنه باشد و اگر گویند که دو و نیم روپیه را چند آثار باشد درینوقت
ثمن معلوم است و مثمن مجهول پس درینصورت پانزده را در دو و نیم ضرب کنند و حاصل را که
سی و هفت و نیم است بر چهار که وسط معلوم است قسمت نمایند تا نه آثار و ۳ ثمن آثار

مطلوب برآید و متفرع میشود ازین بیان استخراج معاملات باسه عدد
وآن اینست که سائل سه عدد بیان می کند دو از یک جنس و یک از جنس دیگر پس عدد اخیر گفته سائل
را در عدد غیر جنس آن ضرب کرده حاصل را بر عدد جنس قسمت کنند مطلوب فراهم آید * * *

* انکشاف دوم در استخراج مجهولات بقاعده خطائین *

و این قاعده راست می آید در مجهولاتی که در آن بجمع و تفریق و تضعیف و تنصیف و ضرب و قسمت تصرف
کرده باشند و بعد تصرفات مذکوره خبر دهند که این عدد معین شد و همچنین در مجهولاتی
تاثیر کند که تناسب حقیقی یا اضافی که بسبب تصرف حاصل شود در آن موجود باشد و اگر
در نفس آن عدد مجهول تصرف تربیع و تجذیر و تکعیب کرده باشند اینقاعده را مدخلی نباشد و طریق عمل
آنست که فرض کنند مجهول را هر عددی معین که خواهند و نام نهند آنرا مفروض اول و مطابق سوال در آن تصرف
کنند اگر بعد تصرف مجهول معلوم شد بهتر است والا آنچه بر مدعا زاید باشد یا ناقص آنرا خطای اول نام نهند مقید بزاید
یا ناقص بعد آن عددی دیگر معین فرض کرده بمفروض ثانی موسوم سازند و بر مسلک سوال عمل کنند
اگر درین بار مجهول برآمد فهو المراد والا هر قدر زیادتی و نقصان که باشد آنرا خطای دوم زاید یا
ناقص خوانند بعده مفروض اول را در خطای دوم ضرب کنند و حاصل را محفوظ اول نامند و مفروض ثانی را
در خطای اول ضرب کنند و حاصل را محفوظ ثانی نامزد کنند پس اگر هر دو خطا زاید باشند یا ناقص درینصورت
تفاضل محفوظین را بر تفاضل خطائین قسمت کنند خارج قسمت مجهول باشد و اگر یک خطا زاید باشد
و دیگری ناقص درینصورت مجموع محفوظین را بر مجموع خطائین قسمت کنند تا مجهول برآید مثال اگر پرسند
که آن کدام عدد است که چون آنرا در سه ضرب کنند و از حاصل دو سبعش کاهنده شود مفروض اول
هفت را قرار دادیم بعد تصرفات منتهی شد عمل به پانزده پس خطای زاید پنج آمد بعده مفروض
دوم چارده را گرفتیم بعد عمل خطا به بیست زاید شد مفروض اول را در خطای دوم زدیم
شد محفوظ اول یک صد و چهل و مفروض دوم را در خطای اول ضرب کردیم شد محفوظ
دوم هفتاد و چون هر دو خطا زاید اند تفاضل محفوظین را که هفتاد است بر تفاضل خطائین
که پانزده است قسمت کردیم مجهول برآمد چهار صحیح و دو ثلث مثال دیگر کدام عدد است
که چون آنرا مضاعف ساخته بر سه قسمت کنند و بر خارج قسمت یک و نیم افزایند عدد اول عود
کند سه را مفروض اول قرار دادیم بعد تصرف خطا نیم زاید آمد و مفروض دوم شش را گرفتیم
درین صورت خطای ناقص نیم است محفوظ اول یک و نیم شد و محفوظ دوم سه

چون خطائین مختلف اند لهذا مجموع محفوظین را که چهار و نیم است بر مجموع خطائین که ۱ است
قسمت کردیم چهار و نیم مجهول برآمد اکنون در برهان عمل خطائین کلام کنیم میگوییم که چون
ظاهر است که نسبت هر مفروض سوی عدد منتهی التصرف مانند نسبت مجهول است سوی
معلومی که سائل عطا کرده است لهذا بعد ابدال نسبت مجهول سوی هر مفروض چون نسبت عدد معلوم
سائل سوی عدد منتهی آن مفروض باشد و بحکم تفصیل و ترکیب نسبت تفاضل عدد مجهول و مفروض
اول سوی تفاضل عدد مجهول و مفروض دوم مانند نسبت تفاضل عدد معلوم سائل و
عدد منتهی مفروض اول باشد که خطاء اول سوی تفاضل عدد معلوم سائل و عدد منتهی
مفروض دوم که خطاء دوم است و هرگاه دو خطا متوافق باشند بحکم تفصیل نسبت تفاوت مفروضین
سوی تفاوت عدد مطلوب و مفروضی که از مطلوب قریب دارد مانند نسبت تفاوت خطائین باشد سوی
خطائی که کمتر باشد و درین متناسبه چون سه عدد معلوم است بتوسط آن تفاوت عدد مطلوب و اقرب
مفروض معلوم گردد پس هرگاه این معلوم را بر اکثر دو مفروض ناقص زیاده کنند یا از کمتر دو
مفروض زاید بکاهند بهر دو صورت بلاریب اصل مجهول حاصل شود و اگر هر دو خطا مختلف
باشند پس بحکم ترکیب نسبت مجموع زیادتی و نقصان مفروضین از مطلوب که بعینه تفاضل
مفروضین است سوی یکی از آن زیادتی و نقصان چون نسبت مجموع دو خطا باشد سوی
یکی از دو خطاء زاید یا ناقص ازین جهت هرگاه تفاضل مفروضین را در هر خطائی ضرب
کرده بر مجموع دو خطا قسمت کنند لامحاله تفاوت میان مطلوب و مفروضی که خطاء
مضروب فیه از آن بوده باشد برآید و چون این تفاوت را بر مفروض ناقص افزایند یا از
مفروض زاید بکاهند همچنانکه مقتضای عمل بوده باشد مطلوب حاصل شود و بعد تمهید بیان
این دو تناسب بدانند که اگر خطائین در جانب زیادتی باشند مفروضین را نیز از مجهول زاید
باشند و مفروضی که خطایش اقل باشد بمطلوب قریب تر بود و همچنین اگر خطائین در جانب
نقصان باشند مفروضین نیز از مطلوب زاید باشند و خطائی که کمتر باشد مفروضش
بمطلوب قریب تر باشد اما باید که در بیان برهان مفروضی را که قریب بمطلوب باشد آنرا مفروض
ثانی قرار دهند پس در صورت زیادتی مفروضین گوئیم که محفوظ اول یعنی مضروب مفروض اول و
خطاء دوم مشتمل می باشد بر مضروب مطلوب و مضروب فضل مفروض دوم بر مطلوب و مضروب فضل
مفروض اول بر مفروض دوم چه این هر سه عدد مذکور اجزای کامل مفروض اول اند

و نیز مضروب تفاضل مفروضین در خطای دوم مساویست مضروب فضل مفروض دوم و مطلوب را
در تفاضل خطائین بنا بر وقوع تناسب اول مذکور میان این مضروب اربعه پس محفوظ اول مشتمل
باشد بر مضروب مطلوب و مضروب فضل مفروض دوم بر مطلوب در خطای ثانی و مضروب فضل مذکور
در تفاضل خطائین بعده گوئیم که محفوظ دوم که حاصل ضرب مفروض دوم در خطای اول است اشتمال
دارد بر مضروب مطلوب که جزو مفروض دوم است در تفاضل خطائین که جزو خطای اول است و مضروب مطلوب
در خطای دوم که جزو دیگر خطای اول است و مضروب فضل مفروض دوم و مطلوب که جزو دیگر مفروض دوم است
در تفاضل خطائین و مضروب فضل مذکور در خطای دوم و سه جزو اشتمالی کل محفوظ اول بعینه
سه جزو اخیر اشتمالی محفوظ دوم است پس فضل محفوظ دوم بر محفوظ اول نباشد مگر جزو اول
محفوظ دوم که مضروب مطلوب و تفاضل خطائین است لهذا خارج قسمت تفاضل محفوظین بر تفاضل
خطائین عین مطلوب باشد و اگر مفروضین از مطلوب ناقص باشند در این صورت گوئیم که خطای اول
مشتمل می باشد بر دو جز یعنی یکی خطای دوم دوم فضل خطای اول بر خطای دوم و همچنین مفروض دوم
مشتمل می باشد بر دو جز یعنی مفروض اول و تفاضل مفروضین لهذا مضروب مفروض دوم و خطای
اول که مسمی بمحفوظ دوم است مشتمل باشد بر چهار جز اول مضروب مفروض اول در خطای دوم
که مسمی بمحفوظ اول است دوم مضروب مفروض است در تفاضل خطائین سیوم مضروب تفاضل مفروضین
در تفاضل خطائین چهارم مضروب تفاضل مفروضین در خطای دوم و این جز چهارم مساویست
ضرب تفاوت مفروض ثانی و مطلوب را در تفاضل خطائین بحکم تناسب مذکور پس عوض جزو
چهارم این مضروب را گیریم و چون محفوظ اول جز دویست از محفوظ دوم لهذا بعد اسقاط محفوظ
اول تفاضل محفوظین مجموع این جز و اخیر باشد و مجموع این سه جز مساویست مضروب مطلوب
را در تفاضل خطائین زیرا که مطلوب را نیز سه جزاست اول مفروض اول دوم تفاوت
مفروضین سیوم تفاوت مطلوب و مفروض دوم پس مجموع مضروبات این سه جز در تفاضل
خطائین که بعینه سه جز تفاضل محفوظین اند مضروب مطلوب باشد در تفاضل خطائین و
خارج قسمت تفاضل محفوظین بر تفاضل خطائین خواه نخواه مطلوب بود و اگر خطائین مختلف
باشند مفروضین نیز مختلف باشند یعنی مطلوب میان دو مفروض واقع شود و حاصل
ضرب مفروض زائد در خطای ناقص که محفوظی است مشتمل می باشد بر مضروب مفروض ناقص
در خطای ناقص و مضروب تفاضل مفروضین در خطای ناقص و این جزو اخیر مساویست مضروب تفاوت

مفروض ناقص و مطلوب را در مجموع دو خطا لهذا این محفوظ مشتمل باشد بر مضروب مفروض [illegible]
خطاء ناقص و بمضروب تفاوت مفروض ناقص و مطلوب در مجموع دو خطا و محفوظ دوم حاصل شود
از ضرب مفروض ناقص در خطاء زاید و حاصل ضرب مطلوب در هر دو خطا مشتمل ست بر
مضروب مفروض ناقص در خطاء ناقص و مضروب تفاوت مفروض ناقص و مطلوب در مجموع
خطائین و مضروب مفروض ناقص در خطاء زاید و این بعینه مجموع محفوظین ست ازینجهت
خارج قسمت محفوظین بر مجموع خطائین مجهول باشد فتدبر و ازین برهان معلوم شد که در هر مجهول
که وقوع تناسب نباشد از قاعده خطائین بر نیاید چنانچه اگر گویند که کدام عددست که چون آنرا
در ثلثش ضرب کنند دوازده شود امکان جوابش از خطائین و اربعه متناسبه نیست بلکه از قاعده تعکیس
و جبر و مقابله می توان گفت ** **انکشاف سیوم در استخراج مجهولات**
بقاعده تعکیس ** و آنرا تعاکس و تحلیل نیز خوانند و ازین قاعده
آن مجهولات بر می آیند که در عدد معین بزیادتی و نقصان عدد معلوم یا بضرب و قسمش بعدد
معلوم یا بتربیع و تجذیر تصرف کرده خبر دهند که چندان شد و اگر بزیادتی جذر یا مجذور بر
مجهول یا بضرب کردن مجهول در جذر خواه مجذور آن یا بهمچنین قسمت تصرف کنند جوابش
باین قاعده راست نیاید و طریق بر آوردن مجهول ازین عمل آن ست که برعکس انچه سائل
گفته باشد عمل کنند یعنی جائیکه او تضعیف کرده باشد تنصیف کنند و در تنصیف تضعیف و اگر او جمع کرده
باشد تفریق نمایند و در تفریق جمع و همچنین در ضرب قسمت و در قسمت ضرب و در تربیع تجذیر
و در تجذیر تربیع و برین قیاس در هر عمل عکس حقیقی او باید کرد و ابتدا از آخر سوال
کنند باستعمال عدد معلوم که سائل گفته باشد و بترتیب تعکیس انتهای عمل خود را با بتدای عمل
سائل باید رسانید تا مجهول معلوم گردد مثال اگر پرسند که کدام عددست که چون آنرا دوچند کرده
در سه ضرب کنند و بر حاصل نصفش زیاده کنند و خمس حاصل را فی نفسه زنند هشتاد و یک شود
چون در آخر سائل عمل تربیع کرده است لهذا جذر هشتاد و یک گرفتیم نه شد و چون نه خمس عددی بودست ۴۵
لهذا آنرا در پنج ضرب کردیم چهل و پنج شد بعده از چهل و پنج ثلثش را کم کردیم زیرا که سائل نصف عددی بر نفسش
زیاده کرده بود که این چهل و پنج حاصل [illegible] فی الجمله [illegible]
بر آمد تنصیف ده نمودیم پنج شد و چون عمل ما مناسب با بتداء عمل سائل منتهی گشت پس همین پنج مجهول باشد
مثال دیگر کدام عددست که چون بر مجذور [illegible] افزایند و بر جذر مجموعش یک [illegible]

و حاصل را در سه ضرب کنند هجده کردد هجده را بر سه قسمت کردیم شش برآمد از شش یک را کاسته مربع پنج کردیم بیست و پنج شد از بیست و پنج نه کاستیم شانزده ماند جذر شانزده که چهار است مجهول باشد و این قاعده منجمله بدیهیات است محتاج به برهان نیست *

حرز هفتم در جبر و مقابله *

مشتمل بر چهار انکشاف * **انکشاف اول** * در تعریف و مصطلحات جبر و مقابله * **انکشاف دوم** * در اعمال اجناس جبریه * **انکشاف سیوم** * در اصول سته جبریه * **انکشاف چهارم** * در مسائل متفرعه جبریه *

انکشاف اول در تعریف و مصطلحات جبر و مقابله *

باید دانست که جبر و مقابله علمیست که دانسته میشود از روی آن بسیاری از مجهولات عددیه از معلومات مخصوصه بفرض مجهول شی و تصرف کردن در ان بر طبق سوال سائل و بهم رسانیدن معادله میان اجناس و دور کردن مستثنی از جانبی و افزودن مثل آن بر جانب دیگر و اسقاط نمودن اجناس مشترکه از جانبین معادلین و این قانون از قوانین مفتوحات اصعب است و عملش محتاج است بفکر صایب و ذهن ثاقب و طمانینت خاطر و فراغت باطن و امعان نظر در آنچه سائل کفته است و هرگاه این شرایط مقترن حال باشد باستخراج مجهول ظفر یابند بالجمله ارباب جبر و مقابله هر عدد مجهول را شی نامند حاصل ضرب شی را فی نفسه مال خوانند و مضروب مال را در شی کعب کویند و مضروب کعب را مال المال و مضروب مال المال را مال الکعب و مضروب مال الکعب را کعب الکعب خوانند و برین قیاس این سلسله ضرب حسب وضع الی غیر النهایت میرود بر نمطی که بعد تکمیل کعب هرگاه یک مرتبه زیاده شود یک کعب دو مال کردد و چون یک مرتبه دیگر زیاده شود مال دوم کعب کردد و بعد زیادتی یک مرتبه دیگر مال اول هم کعب شود حاصل آنکه بزیادتی هر سه مرتبه لفظ یک کعب زیاده میشود پس ضابطه دانستن حاصل ضرب این سلسله آنست که عدت مراتب مضروب را مع شی بشمرند و بر سه قسمت کنند اگر هیچ باقی نماند بقدر خارج قسمت لفظ کعب مکرر بگیرند که اسم حاصل ضرب باشد و اگر بعد قسمت دو باقی ماند بدستور بقدر خارج قسمت لفظ کعب را مکرر گرفته بالای آن لفظ مال افزایند اگر یک باقی ماند از خارج قسمت یک عدد کم کرده بقدر باقی کعب مکرر گیرند و بالای آن دو مال مکرر افزایند تا اسم مرتبه مضروب حاصل شود پس مرتبه نهم کعب کعب الکعب باشد و مرتبه دهم مال مال کعب الکعب و مرتبه یازدهم مال کعب کعب الکعب و مرتبه دوازدهم کعب کعب کعب الکعب باشد و اجناس مذکوره را مبتلا از شی اجناس صاعده نامند و نیز هرگاه واحد را بر شی قسمت کنند خارج قسمت را جزء الشی کویند و اگر بر مال کنند جزء المال نامند و برین قیاس هر جنسی که قسمت کنند خارج قسمت را بجزو

جدول اجناس متصاعده و متنازله		
۹	کعب کعب الکعب	۱۹۵۳۱۲۵
۸	مال کعب الکعب	۳۹۰۶۲۵
۷	مال مال الکعب	۷۸۱۲۵
۶	کعب الکعب	۱۵۶۲۵
۵	مال الکعب	۳۱۲۵
۴	مال المال	۶۲۵
۳	کعب	۱۲۵
۲	مال	۲۵
۱	شی	۵
۰	واحد	۱
۱	جزء الشی	۱/۵
۲	جزء المال	۱/۲۵
۳	جزء الکعب	۱/۱۲۵
۴	جزء مال المال	۱/۶۲۵
۵	جزء مال الکعب	۱/۳۱۲۵
۶	جزء کعب الکعب	۱/۱۵۶۲۵
۷	جزء مال مال الکعب	۱/۷۸۱۲۵
۸	جزء مال کعب الکعب	۱/۳۹۰۶۲۵
۹	جزء کعب کعب الکعب	۱/۱۹۵۳۱۲۵

همان جنس نامزد کنند و این اجناس را مبتدا از جزء الشی اجناس متنازله گویند و واحد واسطه است میان اجناس متصاعده و متنازله و ازین جهت که هر یک از اجناس متصاعده علی الولاء مضروب شی اند بترتیب متناسبه باشند و همچنین اجناس متنازله که خارج قسمت واحد بر اجناس سلسله متصاعده متناسبه اند علی الولاء نیز متناسب باشند پس از هر جزوی متنازل که آغاز کنند از آن جز تناسب بترتیب جانب عالی روند و بواسطه واحد با اجناس متصاعده پیوندد مثلاً نسبت جزء المال سوی جزء الشی و نسبت جزء الشی سوی واحد و نسبت واحد سوی شی و نسبت شی سوی مال یک نسبت است و همچنین اگر از جنس متصاعده شروع کنند و جانب نزول روند بواسطه واحد این تناسب با اجناس متنازله رسد و برای توضیح شی را پنج فرض کرده و تناسب آن اجناس متصاعده تا کعب کعب الکعب و اجناس متنازله تا جزء کعب کعب الکعب درین جدول درج کردیم تا طالب را تصورش آسان گردد و ضابطه نوشتن این اجناس بارقام هندیه آنست که عدت مراتب آن جنس را بنویسند و زیر آن یک خط عرضی اگر از اجناس متصاعده بود و دو خط کشند اگر از اجناس متنازله بود و زیر یک خط عرضی یا دو خط عرضی عدد نفس آن جنس را بنویسند مثلاً دوازده شی اینچنین نگارند $\frac{۱}{۱۲}$ و پنج و نیم کعب الکعب برین نمط $\frac{۶}{۵\frac{۱}{۲}}$ و چهار جزء المال برینصورت $\frac{۲}{۴}$ و هشت و دو ثلث جزء مال الکعب برین هیئت $\frac{۵}{۸\frac{۲}{۳}}$ و هرگاه مجرد جنسیت مطلوب باشد و اعدادش مقصود نبود درینصورت بعد رسم عدت مراتب جنس فقط کشیدن یک خط یا دو خط عرضی کفایت میکند مثلا بهر جنس مال الکعب $\frac{۵}{}$ و بهر جنس جزء کعب الکعب $\frac{۶}{}$ اینقدر نوشتن کافیست و نیز معلوم باد که بتوسط همین یک خط یا دو خط بارقام سور عشراتی و ارقام ستینی نیز میتوان نوشت پس هر چهار مثال بارقام عشراتی چنین می‌شود $\frac{۱}{۱۲}$ $\frac{۶}{۵۵}$ $\frac{۲}{۴}$ $\frac{۵}{۸۶۶۶۶۶۶۶۶۷}$ و بارقام ستینی اینچنین $\frac{۱}{}$ یب $\frac{و}{ه ل}$ $\frac{ب}{د}$ $\frac{ه}{ح م}$

و هرگاه اعداد چند اجناس یک جا مجتمع شوند در ارقام هندیه باید که هر جنسی که مرتبه اش پائین است قبل جنسی نویسند که مرتبه اش بالاست و در ارقام ستینی بالعکس و اگر با این اجناس عدد هم مجتمع شود آنرا میان اجناس نزولی و صعودی بلا واسطه خط عرضی نویسند که عدم خط دال بر عددیت آن باشد و اگر در اجناس مفرده یا مرکبه استثنا باشد اول مستثنی منه را نویسند

بعد از ان مستثنی را بتوسط لفظ الا چنانچه پنج مال سه سی کم اینچنین ... الا ۲/۳ وسه مال مود و کعب بیست عدد وچهار سی کم اینچنین ۲/۳ ۳/۲ الا ۲۰ ۱/۴ ومستثنی منه را زاید خوانند ومستثنی را ناقص وما قبل الا را حیز زاید گویند و ما بعد الا را حیز ناقص * **انکشاف دوم در اعمال اجناس جبریه جمع** * اول باید که اجناس مطلوب الجمع را متحاذیة المراتب نویسند بعده از سطور جمع در اجناسی که متحد باشند آنها را جمع کنند و زیر خط عرضی بسطر حاصل جمع نویسند و هر جنسی که فقط در یک سطر باشد آنرا بعینه در سطر حاصل بنویسند ولیکن باید که زاید را با زاید جمع نموده در حیز زاید نویسند و ناقص با ناقص در حیز ناقص وظاهر است که اگر سطور جمع خالی از ناقص باشند سطر حاصل جمع نیز از ناقص خالی خواهد بود درینصورت انچه جمع کرده اند مطلوب باشد واگر در سطور جمع ناقص بوده باشد در سطر حاصل نیز ناقص خواهد بود و درین هنگام در سطر حاصل جمع ملاحظه کنند که جنسی که در ناقص هست در زاید هم واقع هست یا نه اگر واقع نباشد این ناقص را همچنانکه هست در حیز ناقص بحال باید داشت واگر واقع باشد از سه حال بیرون نخواهد بود یا عدد ناقص کمتر از عدد زاید باشد یا مساوی یا اکثر اگر کمتر باشد عدد ناقص را از زاید کم کنند و باقی را تحت آن بعد رسم خط عرضی دوم در حیز زاید نگارند و ناقص را محو سازند واگر مساوی باشد آن جنس را بتمامه از هر دو حیز دور سازند واگر عدد ناقص اکثر بود از عدد زاید درینصورت فضل این دو عدد را در حیز ناقص بنویسند و از حیز زاید آن جنس را بالکلیه محو سازند بهر تقدیرات زیر خط عرضی دوم حاصل جمع پیدا آید و تتمه انچه گفتیم از این امثله خمسه واضح شود

مثال اول جمع که دران مستثنی هست

۲/۴	—	۱۲	۱/۲
۲/۱	۱/۲	۲۰	=
۲/۵	۱/۲	۳۲	۱/۲

مثال دوم جمع که دران جنس مستثنی غیر جنس مستثنی منه است

	۲/۲	الا	۳/۴	--	۱/۲
۳۲	=	الا	۳/۱	۲/۲	۱/۴
۳۲	۱/۲	الا	۳/۵	۲/۲	۱/۶

مثال سیوم جمع که دران جنس مستثنی از جنس مستثنی منه هست وعدد مستثنی ناقص از عدد مستثنی منه

۳/۱	الا	—	۲/۱۲	۱/۴	۲/۲
		۳/۴	—	۱/۶	=
۳/۱	الا	۳/۴	۲/۱۲	۱/۱۰	۲/۲
۱		۳/۳	۲/۱۲	۱/۱۰	۲/۲

مثال چهارم جمع که دران جنس مستثنی مساوی جنس مستثنی منه است

۳/۳	الا	—	۲/۲	۱/۴
		۳/۲	—	۱/۵
۳/۲	الا	۳/۲	۲/۲	۱/۹
			۲/۲	۱/۹

مثال پنجم جمع که دران جنس مستثنی زاید از جنس مستثنی منه است

			۱/۹	۱/۵	۳/۲
۱/۱۲	الا	۲/۴	—	۱/۲	=
۱/۱۲	الا	۲/۴	۱/۹	۱/۴	۳/۴
[illegible]		۲	—	[illegible]	۳/۴

* **تفریق** * * اگر در منقوص ستینی باشد آن را حذف سازند و مثل آن بر منقوص منه افزایند تا منقوصین منقح شوند مثلاً منقوص ۲۴ ۲/۴ الا ۹/۳ منقوص منه ۱/۹ ۲/۳ ۲/۲ بعد حذف ستینی منقوص منقح شد ۲۴ ۲/۴ و بزیادتی ستینی منقوص منه منقح شد ۱/۹ ۳/۳ ۲/۲ و اگر در منقوص ستینی نباشد هرآئینه منقوصین خود منقح اند من بعد آن منقوصین را متحاذیة المراتب بنویسند پس هر جنسی از منقوص که نظیر آن در منقوص منه باشد از ان نقصان کنند و باقی را زیر ان جنس بعد رسم خط عرضی در حیز زاید بنویسند و اگر هیچ باقی نماند آن جنس را محو سازند و اگر نقصان متعذر باشد فضل آن را در سطر تفریق در حیز ناقص نویسند و اگر جنس منقوص در منقوص منه نباشد آن جنس را بعینه در سطر تفریق در حیز ناقص مرقوم سازند و هر جنسی از منقوص منه که محاذی ان در منقوص نظیرش نباشد آن را در سطر تفریق در حیز زاید نقل کنند و همچنین اگر در منقوص منه ارقام ستینی باشد آنرا در سطر تفریق بحیز ناقص در آرند بعمل جمع اگر نظیرش در سطر تفریق موجود باشد و الا بلا عمل جمع و بعد بجا آوردن این اعمال زیر خط عرضی باقی پیدا شود و صورت عمل بهمان دو منقوص منقح چنین ست

۳/۲	۲/۳		۱/۹
	۲/۴	—	۲۴
۲/۱ ۲۴ الا	۳/۲	—	۱/۹

* **ضرب** * همچنان که در ضرب ارقام ستینی محتاج بدو چیز بود یکی بمعرفت جنس حاصل ضرب اجناس دوم بمعرفت عدد حاصل ضرب اعداد اجناس درینجا نیز بمعرفت هر دو امر حاجت ست اما طریق تحصیل اجناس حاصل ضرب یا خارج قسمت و برهانش بعینه طریق ضرب و قسمت اجناس ارقام ستینی و برهانش ست و بعد ذکر نظائر اجناس این دو قسم یعنی جبریه و ستینیه حاجت به بیان نیست بلکه تطویل بلا طائل ست اما بیان نظائر آنکه واحد جبری نظیر درجه ستینی ست و شئی نظیر مرفوع و مال نظیر مثنی و بهمین ترتیب جانب صعود روند و جزء الشئی نظیر دقیقه ست و جزء المال نظیر ثانیه و بهمین ترتیب جانب نزول روند اما بهر تیسر محاسب جدول حاصل ضرب و خارج قسمت اجناس همچنانکه در ارقام ستینی ایراد یافته بود درینجا هم آورده میشود بنوعیکه ابتدای هر یک از مضروبین و مقسومین از جزء کعب الکعب و انتهای آنها تا کعب الکعب ست مقصور

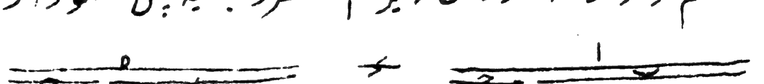
مضروب

	کعب الکعب	مال الکعب	مال المال	کعب	مال	شیء	واحد	جزء الشیء	جزء المال	جزء الکعب	جزء مال المال	جزء مال الکعب	جزء کعب الکعب	
کعب الکعب	١٢	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	کعب الکعب
مال الکعب	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	مال الکعب
مال المال	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	مال المال
کعب	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	کعب
مال	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	مال
شیء	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	شیء
واحد	٦	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	واحد
جزء الشیء	٥	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	=	٧̳	جزء الشیء
جزء المال	٤	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	جزء المال
جزء الکعب	٣	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	٩̳	جزء الکعب
جزء مال المال	٢	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	٩̳	١٠̳	جزء مال المال
جزء مال الکعب	١	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	٩̳	١٠̳	١١̳	جزء مال الکعب
جزء کعب الکعب	واحد	١̳	٢̳	٣̳	٤̳	٥̳	٦̳	٧̳	٨̳	٩̳	١٠̳	١١̳	١٢̳	جزء کعب الکعب
	جزء کعب الکعب	جزء مال الکعب	جزء مال المال	جزء الکعب	جزء المال	جزء الشیء	واحد	شیء	مال	کعب	مال المال	مال الکعب	کعب الکعب	

مقسوم علیه

وچون مضروب اجناس معلوم شد در مضروب اعداد اجناس کلام کنیم و گوئیم که اگر مضروبین مفرد زاید باشند عدد مضروب را در عدد مضروب فیه ضرب کنند و حاصل را مسمی بهمان جنس کنند که از ضرب این دو مضروب حاصل شود مثلاً مضروب ۳ شیء در چهار مال دوازده کعب میشود و مضروب هفت عدد در ۳ مال بیست و یک مال و اگر احد المضروبین مرکب زاید باشد یا هر دو مضروبین اینچنین باشند درینصورت هر یک مفردات مضروب را در هر یک از مفردات مضروب فیه ضرب کنند و همه حواصل را جمع نمایند مجموع حاصل ضرب باشد مثال مضروب ١/٤ ٥ ـــ ١/٣ مضروب فیه ١/٢ جزو اول مضروب را در مضروب فیه زدیم هشت عدد شد و جزو دوم را ضرب کردیم ده شیء شد مضروب جزو سیوم شش مال باشد و مجموع این ۳ حواصل که ٨ ١/١٠ ٢/٦ ست مطلوب باشد مثال دیگر مضروب ١٠ ١/٢ مضروب فیه ١/٤ ـــ ٢ حواصل ضرب مفردات ... کانه مضروب

در جزو اول مضروب فیه چنین میشود ۱/۴ ۲۰ ۱/۹ و در جزو دوم مضروب فیه اینچنین ۲/۴ ۲/۳ ۲/۴ هر دو را ضرب
کرده شد حاصل ضرب ۱/۴ ۲۰ ۱/۹ ۲/۳ ۲/۳ ۲/۴ و اگر در یکی از مضروبین یا هر دو استثنا باشد بهر تحصیل ضرب آن این
قاعده یاد گیرند که ضرب زاید در زاید و هم ضرب ناقص در ناقص زاید می باشد و ضرب زاید در ناقص و بالعکس
ناقص می باشد پس هر یک از زاید و ناقص مضروب را در هر یک از زاید و ناقص مضروب دیگر ضرب کنند و حاصلات
زایده را یکجا کنند و حاصلات ناقصه را یکجا بعده مجموع ناقصه را از مجموع زایده لکاهند باقی حاصل ضرب باشد مثال مفروض
۱۱ ۱/۴ مضروب فیه ۲/۳ الا ۱/۲ چون استثنا فقط در یکجانب است لهذا حاصل ضرب هر دو جزو مضروب در جزو
زاید مضروب فیه که چنین می شود ۳/۱۲ ۱/۳۶ زاید باشد و در جزو ناقص ناقص باشد این چنین
۱/۱۲ ۱/۹ این حاصل ناقص را از حاصل زاید کاستیم باقی ماند ۳/۱۲ ۲/۸ الا ۱/۲۴ مثال دیگر مضروب
۱/۲ ۱/۴ الا ۵ مضروب فیه ۲/۳ الا ۱/۲ حاصل ضرب دو جزو زاید مضروب در یک جزو زاید مضروب فیه
که چنین می شود ۳/۴ ۲/۳ زاید است و همچنین حاصل ضرب جزو ناقص مضروبین که ۱/۵ میشود نیز زاید است
و مجموع زواید شد ۱/۵ ۳/۴ ۲/۳ و حاصل ضرب دو جزو زاید مضروب در جزو ناقص مضروب فیه که ۱/۴ ۲/۳ است ناقص است
و همچنین حاصل ضرب جزو ناقص مضروب در جزو زاید مضروب فیه که ۱/۳ است نیز ناقص باشد و مجموع ناقصات شد
۲/۳ ۲/۳ این مجموع را از مجموع زاید کاستیم باقی ماند حاصل ضرب ۱/۵ ۲/۳ ۲/۳ الا ۲/۹
اما بیان این معنی که حاصل ضرب هر یک از زاید و ناقص در مثل خود زاید می شود و حاصل ضرب مختلف
ناقص می باشد این است که اگر فقط در یک جانب استثنا باشد درین صورت ضرب ناقص
در ناقص واقع نمیشود مگر زاید در زاید و زاید در ناقص مثلاً آ عددیست مشتمل بر دو
جزو ب و ح و هرگاه گوئیم که آ الا ح در حقیقت مراد ب باشد و این را مضروب قرار
دهیم و د را که عددی دیگر است مضروب فیه پس مقصود از ضرب آ الا ح در د ضرب **



ب در د است و مضروب
آ در د که ه است مساوی است مجموع دو مضروب ب و ح را در د که ز و ح اند و مطلوب
تحصیل ز است که از ه بقدر ح ناقص است پس هرگاه ح را از ه زاید لکاهند ز بهم میرسد
و ازین جهت ح حکم ناقص دارد و اگر استثنا در جانبین باشد درینصورت ضرب ناقص در ناقص
هم واقع می شود تفصیلش آنکه آ عددیست مشتمل بر دو جزو ب ح و همچنین ط عددی دیگر است مشتمل بر
دو جزو ی ک و مقصود از ضرب آ الا ح در ط الا ک ضرب ب در ی است و این ضرب بتوسط
آ ح ط ک معلوم می تواند شد چه سطح آ ط که زاید است مشتمل است بر چهار سطح ب ی ب ک ح ی

حک و سطح اک که مسمی بناقص است مشتمل است بر دو سطح تک حک

و همچنین سطح طح که نیز مسمی بناقص است مشتمل است بر دو سطح حی حک پس مجموع دو سطح اک طح ناقصین مساویست مجموع دو سطح بک حی و ضعف سطح حک را که نیز مسمی بزاید است و هر گاه سطح حک را بر سطح اط افزایند مجموع این دو سطح زاید مشتمل میشود بر سطحات بی کی حی و دو چند سطح حک و این مجموع از مجموع دو سطح اک طح زاید است بسطح بی مطلوب از ینجهت هر گاه از مجموع دو سطح اط حک مجموع دو سطح اک طح را نقصان کنیم لامحاله سطح بی مطلوب باقی ماند و هو المراد و ازین بیان واضح شد که مجموع دو سطح اک طح در حقیقت بتمامه ناقص نیست بلکه ناقص بقدر فضل خود است بر سطح حک و چون ابکل را ناقص گرفتند پس سطح حک معنیً زاید گشت و اگر چه بصورت ناقص بود

قسمت * وقتیکه مقسوم علیه مرکب یا ذو استثنا باشد درینصورت بر سبیل کلیت قسمت متعذر است و اگر مفرد باشد طریقش آنکه عدد هر جنس مقسوم را علیحده بر عدد جنس مقسوم علیه قسمت کنند و عدد خارج قسمت هر جنس را از ان جنس دانند که خارج قسمت جنس مقسومین باشد بعده هر یک را جمع کنند که مجموع خارج قسمت باشد و اگر با مقسوم مستثنی بود خارج قسمت مستثنی را از اصل خارج قسمت مستثنی کنند مثال خواستیم که ۱۴ $\frac{۱}{۸}$ را بر $\frac{۱}{۲}$ قسمت کنیم اول چهارده عدد را بر ۳ شی قسمت کردیم بر آمد چهار جزء الشی و دو ثلث آن بعده هشت مال را بر ۳ شی قسمت نمودیم بر آمد دو شی و دو ثلث شی و مجموع این هر دو خارج یعنی $\frac{۱}{۲}$ $\frac{۱}{۲}$ خارج قسمت باشد مثال دیگر مقسوم $\frac{۱}{۱۰}$ $\frac{۲}{۹}$ الا ۱۵ مقسوم علیه $\frac{۲}{۳}$ اول ده شی را بر ۳ مال قسمت کردیم بر آمد ۳ جزء الشی و یک ثلث آن بعده نه مال را بر ۳ مال قسمت کردیم بر آمد ۳ عدد بعده پانزده عدد مستثنی را بر ۳ مال بخشیدیم بر آمد پنج جزء المال این را از مجموع دو خارج اول استثنا کردیم شد خارج قسمت $\frac{۱}{۳}$ ۳ الا $\frac{۲}{۵}$ * **تجذیر و تکعیب** * باید دانست که هر جنسی که مرتبه اش زوج باشد باعتبار جذر منطق است خواه جانب صعود باشد خواه جانب نزول و جنسی که از تنصیفش حاصل شود جذر جنسی آن باشد در جهت مجذور خود و باقی مراتب افراد اصم اند و همچنین هر جنسی که عدد مرتبه اش بر ۳ قسمت صحیح پذیرد باعتبار کعب منطق است و جنسی که مرتبه اش از تثلیث حاصل شود کعب ضلعی آن باشد و اجناس باقیه اصم اند و هر جنسیکه اصم باشد یا مرکب جذر و کعب ضلعی آن نتوان بر آورد اگر چه در حقیقت عدد آنرا جذر و کعب باشد مثلا جذر شی یا کعب آن هرگز مستخرج نشود اگر چه آن شی مثلا شصت و چهار باشد و در اعمال جبریه جذر و کعب همان جنس بکار آید که منع عدد خود منطق باشد مثلا جذر نه مال المال سه مال است و کعب ضلعی هشت کعب الکعب دو مال است

* * * [illegible] سیوم در اصول ستة جبریه *

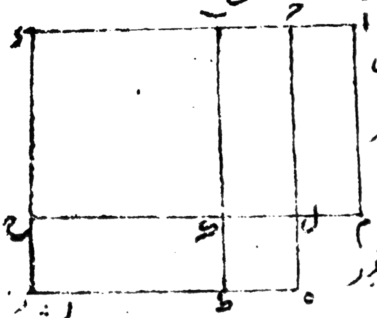
باید دانست که

اصول مسائل جبریه که نتایج افکار حکماست مبتنی بر عدد و شئ و مال است یعنی هرگاه میان این اجناس
معادله شود بقانون جبر مقدار شئ مجهول معلوم گردد و معادله اجناس ثلثه از دو حال خالی نیست از آنکه
میان یک یک جنس باشد و آن سه صنف است اول معادله عدد با اشیا دوم معادله اشیا با اموال سیوم
معادله عدد با اموال و این اصناف سه گانه را مسائل مفردات جبریه گویند یا معادله میان یک جنس و
دو جنس باشد و این نیز سه صنف است اول معادله عدد با اشیا و اموال دوم معادله اشیا با عدد و
اموال سیوم معادله اموال با عدد و اشیا و این اصناف سه گانه را مسائل مقترنات جبریه خوانند
مجموع مفردات و مقترنات را سته جبریه نامند و نیز بدانند که چون عدد و شئ و مال از اجناس
متوالیه اند و تناسب دارند لهذا میان هر سه اجناس متوالیه که نیز مثل اجناس ثلثه مذکوره تناسب
دارند معادله ثنائی خواه ثلاثی واقع گردد آن مسئله منجمله فروع محسوب میشود زیرا که مرجعش
یکی از این سته میشود چنانچه در انکشاف آینده معلوم خواهد شد و اول عملی که در
استخراج مجهولات از قانون جبر و مقابله بیان حاجت میشود آن است که عدد
مجهول را شئ فرض کنند و بنوعیکه سائل تصرف کرده است بران مسلک در شئ تصرف کنند تا میان آنچه بعد تصرف
حاصل شود و جنس معلوم که سائل گفته است معادله حاصل شود و بعد حصول معادله اگر در یکی از دو طرف معادل
استثنا باشد باید که آن را حذف کرده طرف ذو استثنا را کامل کرده اند و مثل این استثنا بر طرف دیگر افزایند
و این عمل را جبر خوانند مثلاً اگر بیست عدد الا شئ مساوی یک مال باشد از بیست و یک عدد شئ مستثنی
را حذف کرده بر طرف دوم افزودیم شد طرفی بیست عدد و طرف دوم یک مال و یک شئ و درین صورت
هم معادله بحال می باشد زیرا که هرگاه از بیست مستثنی منه استثنای یک شئ را دور کردیم گویا
یک شئ را بر آن افزودیم و همان شئ بر طرف دوم نیز افزوده شده است و حاصل اشیای متساویه
بر یادوت اشیای متساویه مساوی می باشد و نیز هرگاه میان دو طرف معادل اجناس متشارکه باشند
آنرا از جانبین اسقاط کنند و این عمل را مقابله گویند مثلاً اگر ده عدد و پنج شئ مساوی باشد بیست و پنج عدد
و یک مال را ده عدد را که در هر دو طرف متشارک است بیندازیم تا طرفی پنج شئ باقی ماند و طرف دوم
پانزده عدد و یک مال و بعد مقابله هم مساوات بدستور باقی میماند چه باقی اشیای متساویه بعد اسقاط
اشیای متساویه متساوی است فلیحفظ هذا * مسئله اول از مفردات جبریه * هرگاه عدد معادل اشیا شود
درینصورت عدد را بر عدد اشیا قسمت کنند خارج قسمت شئ مجهول باشد برهانش آنکه چون ده عدد مثلاً
را بر یک مقسوم علیه قسمت کنند خارج قسمت بر ده مساوی میباشد و درینجا عدد و اشیا [illegible] و عدد

اشیا عدد شی معین و خارج قسمت اشیا بر عددش لامحاله یک شی باشد پس خارج قسمت عدد ... عدد
اشیا مساوی یک شی بود مثالش زید و عمر قصیده در مدح امیری انشاد کردند امیر راضی گشت و بتجویز
فرمود که زید را نه صد درهم مع ثلث آنچه عمر را عطا کنم صله باید داد و عمر را نهصد درهم الا ثلث
زید و برای دریافت نصیب هر واحد مقربه زید را شی فرض کنیم پس برای عمر نهصد الا ثلث شی باشد
و ثلث این حصه سه صد الا تسع شی است که زیادتی نصیب زید بر نهصد است ازین ممر برای زید یک هزار
و دو صد الا تسع شی باشد که معادل یک شی است و بعد عمل جبر یک هزار و دو صد عدد معادل یک شی
و تسع شی میشود این عدد را بر یک و تسع قسمت کردیم بر آمد نصیب زید یک هزار و هشتاد و ثلث
این را که سه صد و شصت است از نهصد کاستیم باقی ماند نصیب عمر پانصد و چهل و ثلث این را که
یکصد و ... است چون بر نهصد می افزائیم بعینه نصیب زید حاصل میشود و اگر نصیب عمر را شی فرض
کنند صورت عمل چنین میشود که زید را نهصد و ثلث شی باشد و برین تقدیر حصه عمر شش صد الا تسع شی باشد
که معادل شی است و بعد جبر شش صد مساوی یک شی و تسع شی میشود و بعد قسمت شش صد بر یک
و تسع همان پانصد و چهل بر می آید ❊ **مسئله دوم از مفردات جبریه** ❊ و هنگامی که اشیا
معادل اموال شود درین صورت عدد اشیا را بر عدد اموال قسمت کنند خارج قسمت شی مجهول باشد
برهانش اینکه شک نیست که خارج قسمت عدد اشیا بر عدد اموال فقط یک مال است و هرگاه عدد شی
مساوی یک مال گشت بمنزله آنست که یک شی را در آن عدد ضرب کردند تا مال شد و ظاهر است
که مال حاصل نمیشود مگر از ضرب شی در شی پس عدد خارج قسمت مذکور شی باشد مثال چند کس برای
سیر باغ رفتند و انارها بدست آوردند یعنی شخص اول یک انار گرفت و دوم دو و سیوم سه و بهمین
ترتیب بزیادتی یک یک و چون از باغ بمنزل آمدند انارها را یکجا کرده علی السویه تقسیم کردند بحصه هر یک
هشت انار آمد پس چند کسان بودند و چند انار چیده بودند عدد اشخاص را شی فرض کنند و ظاهر است
که مجموع اعداد متوالیه از واحد تا شی عدد انار است و مطابق قاعده جمع اعداد
متوالیه نصف مجموع شی و مربع آن که نصف شی و نصف مال است عدد انار بود و انارها که
هر واحد را هشت انار رسیده بود بدین اعتبار هشت شی نیز عدد انار باشد پس میان هشت شی و نیم
مال و نیم شی معادله شد و بعد مقابله هفت و نیم شی معادل نیم مال باشد بعد قسمت هفت و نیم بر نیم پانزده
بر آمد که عدد اشخاص است و پانزده را در هشت زدیم یکصد و بیست عدد انار شد و برای استخراج مسئله
... قاعده سهل است و آن اینست که نصیب شخص واحد را دو چند نموده یک عدد از آن ...

عدد اشخاص باشد و چون عدد اشخاص را در نصیب یک کس ضرب کنند عدد انار بهم رسد در مثال مذکور هشت را
دو چند کرده یک کاستیم پانزده عدد اشخاص باقی ماند و وجهش ظاهر است چه مضروب عدد اشخاص در حصه
یک کس عدد انار می شود و همچنین مطابق قاعده جمع اعداد متوالیه مضروب عدد اشخاص مع واحد در نصف
عدد اشخاص نیز عدد انار است و اگر فقط عدد اشخاص را در نصف عدد اشخاص ضرب کنند حاصل ضرب از عدد
انار بقدر نصف عدد اشخاص ناقص خواهد بود پس نصف عدد اشخاص از حصه هر شخص به نیم عدد ناقص باشد لهذا
عدد اشخاص از دو چند حصه هر شخص بواحد ناقص بود * **مسئله سیوم از مفردات جبریه**
هرگاه عدد معادل اموال شود درینصورت عدد را بر عدد اموال قسمت کنند و جذر خارج قسمت ستانند
که شیء مجهول باشد برهانش ظاهر است چه خارج قسمت لامحاله فقط یک مال باشد و جذر مال شیء است
مثال شخصی مالک چهل و چهار دینار گشت و اکثر از نصف آن قرض داشت چندانکه سطح عدد قرض
و قسم باقی چهار صد و چهل و هشت می شود و برای دانستن این مجهول فرض کنیم حصه قرض
را بیست و دو و شیء پس قسم باقی بیست و دو الا شیء باشد و سطح این دو قسم حاصل کنیم بنوعیکه
اول بیست و دو عدد زاید را در بیست و دو زاید ضرب کنیم تا چهار صد و هشتاد و چهار عدد زاید
حاصل شود پس یک شیء زاید را در بیست و دو زاید ضرب کنیم تا بیست و دو شیء زاید حاصل شود
بعده بیست و دو عدد زاید را در یک شیء ناقص زنیم تا بیست و دو شیء ناقص بهم رسند پس یک شیء زاید را در
یک شیء ناقص زنیم تا یک مال ناقص شود و چون هر چهار مفردات حاصل ضرب را یکجا کردیم یک صد
و هشتاد و چهار عدد الا مال حاصل شد که مساوی یکصد و چهل و هشت عدد است و بعد جبر و مقابله سی و
شش عدد مساوی یک مال می شود لهذا سی و شش را بر یک قسمت کردیم همان سی و شش بر آمد جذر شش
ستاندیم شش شد که شیء مجهول است چون شش را بر بیست و دو افزودیم حاصل شد حصه قرض بیست و
هشت و باقی ماند حصه دوم شانزده چه سطح این هر دو حصه همان چهارصد و چهل و هشت میشود و مولف را برای
استخراج همچو مجهولات طریق دیگر است و آن اینست که از مربع نصف سطح قسمین را که معلوم است کم کنند جذر
باقی شیء مجهول باشد یعنی تفاوت میان نصف و قسم و برهانش عین برهان شکل ما ازم غزیه اول است
* **مسئله نخستین از مقترنات جبریه** * هرگاه عدد معادل اشیا و اموال شود درینصورت
اگر مال از واحد کم باشد مال را کامل گردانند و اگر از واحد زیاده باشد سوی واحد رد کنند و بهر تقدیر
هر یک از عدد و اشیا را بهمین نسبت محول سازند بقسمت کردن آنها بر عدد مال تا بعد تکمیل یا رد معادله عدد
با اشیا و یک مال شود بعد از آن مربع نصف عدد اشیا را که بعد تحویل حاصل شده است بر [illegible] الیه

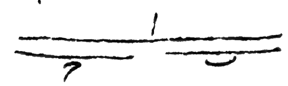
افزایند و از جذر مجموع نصف عدد اشیا را کم سازند باقی شی مجهول باشد و برهان این عمل مستفاد میشود از شکل مه ب ۴۲ از ۲ خزینه اول پس برای توضیح اعاده آن شکل کرده گوئیم که مربع ب ج بمنزله مال است و سطح اک بمنزله اشیا و خط اب بمنزله عدد اشیا و ل ط مربع نصف عدد اشیا



و بحکم این شکل سطح اح که مشتمل بر مال و اشیا ست با مربع ل ط مثل مربع ح ز ست و چون عدد مساوی مجموع اشیا و مال است از جهت اگر مربع نصف عدد اشیا را بران زیاده کنیم لامحاله عدد مجذور حاصل شود مساوی مربع ح ز پس جذر این مجذور بقدر ضلع ح ز باشد و هرگاه ازین جذر نصف عدد اشیا را که ح ب ست بکاهیم باقی ب ز باشد که جذر مال ب ج است و هو المطلوب مثاله بایع مرواریدی قیمت سلکش یکصد و بیست دینار قرار می داد مشتری رد کرده گفت که از یکصد و بیست آنقدر کم باید کرد که مجموع مربع و مضروب آن در خمس بقیه که قیمت مقصود ست یکهزار و چهار صد و چهل باشد بایع بعد محاسبه برین قسمت راضی گشت و طریق استخراج آنکه عدد مقصود النقصان مشتری را از یک صد و بیست شی فرض باید کرد پس باقی یک صد و بیست الا شی باشد و خمس آن بیست و چهار عدد الا خمس شی و مربع شی مال است و مضروب شی در بیست و چهار عدد الا خمس شی بیست و چهار شی الا خمس مال باشد و مجموع مال و این مضروب بیست و چهار شی و چهار خمس مال ست که مساوی یک هزار و چهار صد و چهل عدد ست و چون مال از واحد کم است حاجت بتکمیل افتاد مال ناقص را با فزودن ربعش واحد کامل کردانیدیم و بهمین نسبت ربع هریک از عدد و اشیا بر نفس آنها افزودیم شد یک هزار و هشت صد عدد معادل سی شی و یک مال پس مطابق قانون مذکور مربع نصف عدد اشیا را که ۲۲۵ ست بر عدد افزودیم شد ۲۰۲۵ جذرش ستاندیم شد ۴۵ * ازین جذر نصف عدد اشیا را که ۱۵ * است کاستیم باقی ماند شی مجهول ۳۰ چرا که مربع این که نهصد ست با مضروبش در خمس نود که قیمت مقصود مشتریست یکهزار و چهار صد و چهل می شود * **مسئله دوم از مقترنات جبریه**

هرگاه اشیا مساوی عدد و اموال شوند درین صورت بعد عمل تکمیل و رد اگر محتاج شوند از مربع نصف عدد اشیا عدد را بکاهند و جذر باقی را بر نصف عدد اشیا زیاده کنند یا از ان بکاهند بهر دو طور شی مجهول بهم رسد و اگر مربع نصف عدد اشیا مساوی عدد شود درینصورت نصف عدد اشیا بعینه شی مجهول باشد و برای برهان این عمل فرض کنیم آ را عدد مجموع اشیا که معادل عدد و مال آن

ب از عدت بعض اشیا که فقط معادل مال است و ج را بعض دیگر که فقط معادل عدد است لیکن بدانند
که عدت ب شی مجهول است زیرا که عدت اشیائی است که معادل یک مال است چنانچه در دوم از مفردات
گذشت پس اگر ب و ج مساوی باشند درینصورت نصف عدت آ یعنی عدت ب شی مجهول باشد
و اگر ب و ج مختلف باشند درینصورت گوئیم که حاصل ضرب عدت ب در عدت ج بعینه عدد
باشد که با مال است چه سابق معلوم شد که عدت ب شی است پس ضرب شی در
عدت تکرار اشیا که مساوی عدد باشد همان عدد بود و بعد تمهید این مقدمه گوئیم که
هر گاه از مربع نصف عدت اشیا عدد را که مساوی مسطح عدت



ب و ج است بیندازیم باقی مربع تفاضل نصف عدت اشیا باشد میان عدت ب یا میان عدت ج و
جذرش تفاضل میان نصف عدت آ و تمام عدت ب یا میان نصف عدت آ و تمام ج و هرگاه
این جذر را از نصف عدت آ کم کنند صغیر ترین دو مقدار ب ج بهم رسد و اگر بیفزایند اعظم ترین آنها
حاصل گردد و ازین بیان واضح شد که مربع نصف عدد اشیا از عدد اصلا کم نمیشود و هم معلوم گردید
که هر یک از ب و ج صلاحیت مالیت و عددیت دارد و صلاحیت شیئیت هم مجموع نصف
عدت اشیا و جذر مذکور راست و هم فضل نصف عدت اشیا بران جذر مثال کدام عدد است
که چون آنرا در نفسش ضرب کرده بر حاصل هفت و نیم افزایند مجموع چهار چند آن عدد شود مجهول را
شی فرض کرده در نصفش زدیم نیم مال شد پس نیم مال با هفت و نیم عدد معادل چهار شی باشند
و بعد تکمیل هشت شی معادل یک مال و پانزده عدد میشود از مربع نصف عدد اشیا که شانزده است
عدد را کاستیم باقی ماند یک جذرش نیز یک است باری یک را از نصف عدد شی کاستیم
و بار دیگر افزودیم سه و پنج مجهول بهم رسید چه هر گاه ۳ را در نصفش ضرب میکنیم چهار
و نیم میشود و بعد افزودن هفت و نیم دوازده میگردد که چهار امثال ۳ است و همچنین مضروب
پنج در نصفش دوازده و نیم میشود و بعد افزودن هفت و نیم بیست می گردد که چهار امثال پنج
است مثال دیگر که در ان مربع نصف عدت شی مساوی عدد باشد کدام عدد است که چون بر مربعش سی
و شش افزایند مجموع دوازده امثال او شود درین مسئله معادله دوازده شی با یک مال و سی و شش عدد
میشود و مربع نصف عدد اشیا نیز سی و شش میشود پس شش شی مجهول باشد * **مسئله سیوم**
از مقترنات جبریه * هر گاه چند اموال معادل عدد و اشیا شوند پس بعد رد و تکمیل مربع نصف
عدد اشیا بر عدد افزایند و جذر مجموع را با نصف عدد اشیا جمع کنند حاصل شی مجهول باشد

هرگاه اشیا مع محدد معادل یک مال شد واجب گشت که عدد اشیا کم از شی باشد چه اگر برابر بود لازم آید
که فقط اشیا معادل مال بود و اگر زاید باشد هرآئینه بعض این اشیا معادل مال باشد و هر دو خلاف
ست الپس شی را دو بخش فرض کنیم که یکی از آنها بقدر نصف عدد اشیا بود و آن بخش اج
باشد درین صورت لابدست که بخش دوم یعنی جب اعظم از اج باشد و مربع اب شی که
اب ست ساویست مجموع دو مربع اج جب و دو چند سطح اج را در جب بحکم شکل م از ۲ خزینه
اول و نیز مضروب اب در اج ساویست مجموع مربع اج و سطح اج در جب ـــــجــــــب
چنانچه از شکل لط از ۲ همان خزینه ظاهرست پس دو چند سطح اب در اج نیز مساوی مجموع ضعف مربع
اج [illegible] سطح اج در جب باشد بناءً علی هذا هرگاه از مربع اب که مال ست مضروب دو چند شی را در
اج که نصف [illegible] اشیاست یعنی مضروب شی در تمام عدت اشیا که بعینه اشیاست اسقاط کرده شود
مربع جب الا مربع اج باقی ماند یعنی همان عدد که با اشیا معادل مال بود پس بوضوح پیوست که مربع
جب قسم دوم شی از عدد بقدر مربع نصف عدت اشیا زاید ست لهذا هرگاه بر عدد مربع
عدت اج را افزائیم مربع جب حاصل شود و جذرش جب بود و بعد زیادتی جب معلوم بر اج نصف
عدد اشیا شی اب معلوم گردد و هو المطلوب مثال کدام عدد ست که هرگاه ضعف آنرا از مربعش
کم کنند سی و پنج باقی ماند بالجمله یکمال الا دو شی برابر سی و پنج عدد میشود و بعد جبر یک مال معادل
سی و پنج عدد و دو شی میگردد مربع نصف عدد اشیا را که یک ست بر عدد افزودیم سی و شش شد
جذر این را که شش ست با نصف عدد اشیا که یک ست جمع کردیم حاصل شد شی مجهول هفت ٭٭ ٭٭

انکشاف چهارم در مسائل متفرعه جبریه مسئله ٭٭ تاجری سه اسب داشت

خریداری قیمت هر سه پرسید گفت که انچه قیمت اسپ اول ست بقدر مربع خمس آن قیمت دوم ست و برابر مکعب
عشر آن قیمت سیوم و اگر از قیمت اسپ سیوم قیمت اسپ دوم را کاسته باقی را دو چند کنند قیمت اسپ اول
حاصل آید فرض کردیم عشر قیمت اسپ اول را شی پس خمس آن دو شی باشد و مربع آن چهار مال بود که قیمت
اسپ دوم ست و یک کعب قیمت اسپ سیوم و بعد کاستن چهار مال از کعب شد یک کعب الا چهار مال و
دو چند آن می شود دو کعب الا هشت مال و این قیمت اسپ اول ست که ده شی بود
پس دو کعب الا هشت مال معادل ده شی شد و بعد جبر دو کعب معادل ده شی و هشت مال میشود
و چون هر سه اجناس متوالیه اند همه را یک مرتبه پائین بردیم شد دو مال مساوی ده عدد و هشت
شی [illegible] سیوم مقترنات مجهول شد بعد رد یک مال معادل پنج عدد و چهار شی

شد مربع نصف عدد اشیا را که چهار است بر عدد افزودیم نه شد جذر این را که سه است بر نصف عدد اشیا
زیاده کردیم پنج شئ مجهول حاصل گشت و چون شئ عشر قیمت اسپ اول بوده است لهذا قیمتش پنجاه
روپیه باشد و خمس پنجاه ده است و مربعش که صد است قیمت اسپ دوم بود. مکعب عشر قیمت اسپ
اول که یکصد و بیست و پنج است قیمت فرس سیوم باشد و فضل قیمت سیوم بر دوم بیست و پنج است
ضعف آن همان پنجاه قیمت اول می شود ۞ **مسئله** ۞ کدام عدد است که چون مجموع مال و کعب آنرا
در چهار ضرب کنند و از حاصل مال المال آنرا بکاهند باقی مقدار هفت مال باشد مجموع مال و کعب بعد ضربش
در چهار میشود چهار مال و چهار کعب چون از این حاصل مال المال را کاستیم شد چهار مال و چهار کعب الا
مال المال مساوی هفت مال و بعد جبر و مقابله شد چهار کعب مساوی سه مال و یک مال المال و چون در میان اجناس
توالی موجود است لهذا هر جنس را دو مرتبه پائین آوردیم شد چهار شئ معادل سه عدد و یک مال و این مسئله
دوم مقترنات است از مربع نصف عدد شئ که چهار است سه عدد را کم کردیم جذر باقی را که یک است خواه بر نصف
عدد اشیا افزائیم یا از آن کم کنیم تا سه یا یک شئ مجهول بهم رسد ۞ **مسئله** ۞ کدام عدد است که مجموع مال و کعبش
پنجاه و شش چند آن باشد پس صورت این مسئله آنست که پنجاه و شش شئ معادل یک مال و یک کعب شد
و بعد فرود آوردن هر سه اجناس بیکمرتبه پنجاه و شش عدد معادل یک شئ و یک مال گشت و این مسئله اول از
مقترنات است مربع نصف عدد شئ را که ربع است بر عدد افزودیم شد پنجاه و شش و ربع از جذر این مجموع
که هفت و نیم است نیم عدد اشیا کم کردیم هفت شئ مجهول باقی ماند ۞ **انتباه** ۞ هرگاه معادله میان دو جنس
مفرد شود پس عدد جنس سافل را بر عدد جنس عالی قسمت کنند اگر آن دو جنس متصل بوده باشند خارج قسمت شئ مجهول
باشد زیرا که نسبت هر دو جنس متصله از این اجناس متوالیه یک نسبت است و در قسمت صحاح مبین شد که خارج قسمت
هر مقدم بر تالی خود یک عدد می باشد پس همچنانکه خارج قسمت عدد بر اعداد شئ مجهول می باشد خارج قسمت عدد
هر جنس بر عدد جنس ما بعد خود شئ باشد و اگر آن دو جنس متصل نباشند پس اگر واسطه یک جنس بود جذر خارج قسمت
گیرند و اگر دو جنس واسطه بود کعب آن ستانند و بر قیاس پس جذر یا کعب یا دیگر ضلع شئ مجهول باشند زیرا که
اگر یک جنس واسطه شود میان جنس مقسوم و مقسوم علیه نسبت مثناة اصل نسبت بود و اگر دو جنس واسطه بود نسبت مثلثه
باشد و بر قیاس و نسبت مثناة مقتضی استخراج جذر است و نسبت مثلثه مقتضی استخراج کعب و قس علی هذا مثال
اول اگر ده کعب مساوی دو مال المال باشد خارج قسمت ده بر دو که پنج است شئ مجهول باشد مثال دوم و اگر
بیست و چهار شئ معادل سه مال المال گردد در این صورت خارج قسمت بیست و چهار را بر سه که هشت است کعب
گیرند چرا که واسطه دو جنس است پس دو شئ مجهول باشد ۞ **انتباه** ۞ و منجمله فروعات جبر [illegible] انها

طریق ست که هرگاه در مسئله مجهولات چند مجتمع شوند اگر هریک را شی فرض کنند ابهام رو دهد چه اسم شی عام است تخصیص بمجهولی ندارد پس درینصورت مجهولات را بحروف جمل مبتدا از حرف اخیر بر سبیل ترتیب عکس تعبیر کنند یعنی مجهول اول را غ قرار دهند و دوم را ظ و سیوم را ض و برین ترتیب و معلومات متعدده را از ابتدای حروف جمل تعبیر کنند مثلاً معلوم اول را آ و معلوم دوم را ب و سیوم را ج و برینقیاس و هریک از مجهولات و معلومات را بر مسلک سوال امتزاجات دهند که بدین حیله بیشتر از مجهولات بر می آید مثال جوهری قطعه الماس میفروخت چهار مشتری چند اشرفیها گرفته بهر اشترا حاضر شدند قیمتش آنقدر تنقیح یافت که مال هیچیک مشتری آن را کفایت نکرد مشتری اول از سه کسان دیگر گفت که ای همدمان شما هر سه کس زر خود را بمن ارزانی دارید تا ربعی از مال خود بران افزوده باین قیمت منقح خرید کنم مشتری دوم باصحاب گفت که چرا هر سه کسان نقود خود را بمن نسپارید که جمله آن مع ثلث انچه نزد منست قیمت کامل می گردد سیوم گفت چه خوش بودی که شما هر سه کسان مال خود را بمن قرض حسنه میدادید که بمجموع آن مع نصف انچه نزدم هست الماس را می خریدم رابع گفت که من نیز همین اراده دارم که اگر شما اشرفیهای خود را بمن سپارید سه ربع انچه نزد خود دارم افزوده این جوهر نفیس را بخرم باید گفت که نزد هر کس چه قدر اشرفیها بود و قیمت الماس چند پس اعداد اشرفی هر چهار مشتری را علی الولاء فرض کنیم و کسر هر شخص را که بخود نسبت کرده ست زیر آن نویسیم پس مطابق قول مشتری غ ظ ض ذ اول قیمت الماس مجموع ربع غ و کل ظ ض ذ باشد بر صورتیکه در سطر اول جدول عمل نوشته شده ست و بقول مشتری دوم مجموع ثلث ظ و کل غ ض ذ بنوعی که در سطر دوم ست و بقول مشتری سیوم مجموع نصف ض و تمام غ ظ ذ ست بترتیبی که در سطر سیوم ست و بقول رابع مجموع سه ربع ذ و کل غ ظ ض ست مثل رقوم سطر چهارم و چون شک نیست که مطابق سوال مقادیر هر چهار سطور متساویست و بیشتر اجناس مشترک اند لهذا سطر اول را با هر سه سطور باقیه ضم کرده عمل مقابله نمایند یعنی اجناس متشارکه را از طرفین انداخته دو معادل باقی را بترتیب نویسند پس بعد مقابله سطر اول و دوم سه ربع غ مساوی دو ثلث ظ مانند و بعد مقابله آن با سیوم سه ربع غ مساوی نصف …

۱	قیمت بقول مشتری اول	غ¼ ظ ض ذ
۲	بقول مشتری دوم	غ ظ⅓ ض ذ
۳	بقول مشتری سیوم	غ ظ ض½ ذ
۴	بقول مشتری چهارم	غ ظ ض ذ¾
۵	مقابله سطر اول با دوم	غ¾ = ظ⅔
۶	مقابله آن با سیوم	غ¾ = ض½
۷	مقابله آن با چهارم	غ¾ = ذ¼

ضبی می ماند و بعد مقابله اش با چهارم سه ربع تع مساوی یک ربع تح می ماند چنانچه صور این مقابلات در سطور ۵ و ۶ و ۷ ثبت است و چون معادله کسور هر یک از مجهولات اربعه معلوم شد اکنون هر چهار معلوم میشوند برین نمط که چون در ع کسر از جنس ربع است آنرا چهار قرار داده اسمش آنها دیم پس سه ربع آ × ۳ یا [illegible] که مساوی دو ثلث ظ است ازین مر هر گاه بر سه ربع آ نصفش افزائیم لابد است که ظ بهم رسد و سه ربع ا ر [illegible] عدد صحیح نیست لهذا عدد آ را دو چند کردیم شد ۸ و سه ربعش ۶ باشد نصف آنرا که ۳ است بر نفسش افزودیم شد قدر ظ معلوم ۹ و مسمی به ب گشت و باز ششش مساوی نصف ص است چون آنرا دو چند کردیم شد قدر معلوم ص ۱۲ و مسمی گردید به ج و چون ششش مساوی ربع تح است آنرا چهار چند ساختیم حاصل شد مقدار تح معلوم ۲۴ و درینجا به ت موسوم گشت و مجموع اعداد آ ب ج د معلومه پنجاه و سه است و هر گاه ازین مجموع تمه کسر هر یک مشتریه را کم کنند بهر صورت چهل و هفت باقی می ماند و آن قیمت الماس است چه کاستن تمه کسر [illegible] و گویا افزودن اصل کسر هر یک است بر مجموع سه دیگر و معلوم باد که این مسئله سیال است یعنی آنچه از مجهولات اربعه بر آمده منسب در اضعاف متساویه آنها جواب نیز صادق می آید اما مراد مسائل اقل اعدادی باشد که در آن جواب درست آید و اینچنین روش استخراج مخترع حکمای فرنگ است که در کتب حسابیه ذکر کرده اند **

حرز هشتم در مسائل مختلفه بهر تدریب و تمرن طالبان

** مشتمل بر مقدمه و بیست مسئله و خاتمه **

مقدمه **

باید دانست که هر مجهولاتی که از قوانین مفتوحات مستخرج میشوند بیشتر آنها از جبر و مقابله بر می آیند و مجهولاتیکه از جبر و مقابله بر می آیند قلیلی از آن از مفتوحات معلوم شوند بالجمله بعضی از مجهولات مختص اند بطریقی از طرق مفتوحات و بعضی به جبر و مقابله و بعضی مشترک اند در هر چهار طریق و بعضی در سه و بعضی در دو اما محاسب را باید که خوض کند در تعیین که مجهول از کدام طریق یا بسهل بر می آید در همان طریق مجهول را در آرد تا بلا تکلف جواب گفته باشد و لیکن بهر مشاقی باید که هر مسئله از جمیع طرق امکانی استنباط کند و از آنجا که در اعمال حسابیه بجمع و تفریق و غیره همیشه حاجت میشود لهذا محاسبان فرنگ اختصاراً برای هر یک علامتی مقرر کرده اند باین تفصیل علامت جمع + علامت تفریق − علامت ضرب × علامت قسمت ÷ علامت مساوات = علامت تناسب : یعنی هر گاه میان دو عدد یا دو جنس هر علامتی که نوشته شود مدلول آن مقصود باشد اما آنچه قبل علامت تفریق باشد منقوص منه است و ما بعد آن منقوص و ما قبل علامت قسمت مقسوم است و ما بعد آن مقسوم علیه مثلاً مقصود ازین ارقام ۱۲ + ۱۵ = ۲۷ * آنست که مجموع دوازده و پانزده مساوی بیست [illegible]

ومدلول این ارقام ۱۴ − ۸ = ۶ * آنکه باقی چهارده بعد نقصان هشت مساوی شش میشود مراد ازین
رقم ۱۲ × ۵ = ۶۰ مضروب دوازده در پنج مساوی شصت هست وحاصل این ارقام ۱۲۰ ÷ ۱۴ = ۰
آنکه مقسوم یکصد و بیست و چهار و پنج هست وغرض ازین نقوش ۶ : ۸ = ۱۸ : ۲۴ * آنست که نسبت شش
سوی هشت ... ست هجده سوی بیست و چهار هست پس این مصطلحات را هم مستحضر دارند که در
مسائل آینده بکار می آید * **مسئلهٔ اول** * شخصی از دوست خود گفت که ای برادر مرا بصد روپیه حاجت
است وغیر از یک روپیه نزد خود ندارم بطریق قرض حسنه بمن بسپار دوست گفت که نزد من از صد روپیه
بسیار کم هست اگر دو چند آنرا با نصف وربع آن وانچه نزد تست جمع کنیم صد میشود پس آن روپیه چند بود
از اربعهٔ متناسبه * ماخذ ۴ واسطه ۱۱ ماخذ را در عدد معلوم مسئله که ۹۹ هست ضرب کردیم شد
۳۹۶ قسمت این بر واسطه مجهول برآمد ۳۶ * **از خطائین** * مفروض اول ۴ خطای اول ناقص
۸۸ مفروض دوم ۸ خطای دوم ناقص ۷۷ محفوظ اول ۳۰۸ محفوظ دوم ۷۰۴ تفاضل محفوظین ۳۹۶
تفاضل خطائین ۱۱ بعد قسمت تفاضل اول بر تفاضل دوم برآمد مجهول ۳۶ * **از تعکیس** *
چون ظاهر هست که بعد این تصرفات در هر عدد حصهٔ یازدهم حاصل ربع اصل عدد میباشد لهذا
حصهٔ یازدهم ۹۹ را که ۹ هست چهار چند کردیم حاصل شد مجهول ۳۶ * **از جبر و مقابله** * در شئ
تصرفات کردیم شد $\frac{11}{4}$ = ۹۹ عدد را بر عدد شئ قسمت کردیم برآمد مجهول ۳۶ * **مسئلهٔ دوم** * امیری بیست
وهفت اشرفی بدو مستحق انعام داد بنوعیکه در حصهٔ یک شخص پنج اشرفی زیاده آمد * **از تعکیس** *
از بیست و هفت پنج کم کردیم و باقی را که بیست و دو هست تنصیف نمودیم پس نصیب یک کس یازده اشرفی باشد و نصیب
دوم شانزده * **از خطائین** * مفروض اول ۹ خطای اول زاید ۴ مفروض ثانی ۱۳ خطای ثانی ناقص ۴
محفوظ اول ۳۶ محفوظ دوم ۵۲ بسبب آنکه خطائین مختلف اند مجموع محفوظین یعنی ۸۸ را بر مجموع خطائین یعنی ۸
قسمت کردیم برآمد مطلوب ۱۱ * **از جبر و مقابله** * فرض کردیم حصهٔ قلیل شخصی را ش پس حصهٔ کثیر ش + ۵ باشد
و ش + ش + ۵ = ۲۷ هست بعد مقابله ۲ش = ۲۲ پس ۲۲ ÷ ۲ که ۱۱ هست مطلوب باشد * **مسئلهٔ سیوم**
شخصی سی روپیه را انار و سیب خرید فی روپیه انار چهار عدد و سیب پنج عدد منجمله آن نصف انار و ثلث سیب
بهمان نرخ بدوست خود داد بقیمت سیزده روپیه پس عدد هر یک از انار و سیب باید گفت * * *
از خطائین * اول قیمت سیب را شش روپیه فرض کنیم پس عدد سیب سی باشد و قیمت انار
بیست و چهار روپیه باقی ماند و عدد ش نود و شش باشد پس بدوست خود ده سیب که قیمتش دو روپیه هست
و چهل و هشت انار که قیمتش دوازده روپیه میشود داده باشد و این هر دو قیمت چهارده روپیه شد پس خطای اول یک

زاید آمده بعده قیمت سیب را نه روپیه فرض کردیم پس عدد سیب ۴۵ شد و عدد انار ۴۸ درین صورت حصه دو ثلث
از سیب پانزده میشود که قیمتش سه روپیه است و از انار چهل و دو که قیمتش ده روپیه و نیم است
و مجموع این دو قیمت سیزده و نیم می شود پس خطای دوم زائد نیم شد بعد ضرب مفروض اول در
خطای دوم شد محفوظ اول ۳ و محفوظ ثانی ۹ تفاضل محفوظین را که ۶ است بر تفاضل خطائین که ½ است
قسمت کردیم برآمد مجهول ۱۲ که قیمت سیب است پس همگی سیب ۶۰ بود و باقی ماند قیمت انار هجده روپیه و جمله
انار ۷۲ بود و مجموع ثلث قیمت سیب و نصف قیمت انار سیزده میشود ✻ **از جبر و مقابله** ✻
فرض کردیم قیمت سیب را $\frac{1}{1}$ پس قیمت انار ۳۰ الا $\frac{1}{1}$ باشد و چون حصه دو ست از سیب ثلث است لهذا قیمت
سیبش $\frac{1}{3}$ باشد و از انارش ۱۵ الا $\frac{1}{2}$ و مجموع این دو قیمت ۱۵ الا $\frac{1}{6}$ است که معادل سیزده عدد است و بعد جبر و
مقابله $\frac{1}{6} = 2$ لهذا $2 \div \frac{1}{6} = 12$ قیمت سیب باشد و باقی ظاهر است ✻ **مسئله چهارم** ✻ عددی
کم از بیست و زیاده از ده چون آنرا در فضلش که بر ده است ضرب کنند حاصل نود و شش شود و ظاهر است
که این ضرب مابین العشره و العشرین درا حاد است پس آنچه زاید بر ده است آنرا شی فرض کرده قاعده سیوم
هوائه را جاری سازیم یعنی یک شی را بر ده عدد و یک شی افزائیم و آنچه ازین مجموع زاید بر ده است یعنی دو
شی را بسط بعشرات کنیم تا بیست شی حاصل شود و ازین مبسوط مضروب ده الا شی را در شی که ده شی الا یک مال است کم کنیم
باقی که ده شی و یک مال است حاصل ضرب باشد و این معادل ۹۶ عدد است پس مربع نصف عدد اشیا را
که ۲۵ است بر ۹۶ افزودیم شد ۱۲۱ ✻ از جذر این که ۱۱ است نصف عدد اشیا را کاستیم باقی ماند شی مجهول
۶ پس مضروب شانزده باشد و مضروب فیه ششش ✻ **مسئله پنجم** ✻ در حوضی عمود قائم است بنوعیکه خمس آن
در زمین خزیده و نصف آن میان ثخن آب و بر حصه دهم آن طحلب پیچیده و آنچه دیده میشود هجده شبر است پس
مجموع عمود چند شبر باشد ✻ **از اربعه متناسبه** ✻ مخرج مشترک را که ۳۰ است ماخذ کردانیم و وسطه بهم میرسد
۶ هجده را در ماخذ زدیم شد ۵۴۰ ✻ این را بر واسطه قسمت کردیم برآمد قدر عمود ۹۰ شبر ✻ **از خطائین**
مفروض اول ۱۰ خطای اول ناقص ۱۵ مفروض دوم ۳۰ خطای دوم ناقص ۱۲ محفوظ اول ۱۸۰ محفوظ دوم
۴۵۰ ✻ از جهت اتفاق خطائین تفاضل محفوظین را که ۲۷۰ است بر تفاضل خطائین که ۳ است قسمت
کردیم برآمد مجهول ۹۰ ✻ **از تعکیس** ✻ چهار امثال هجده را که ۷۲ است بر خمسش افزائیم تا ۹۰ حاصل شود ✻
از جبر و مقابله ✻ ظاهر است که خمس شی معادل هجده میشود بعد قسمت هجده بر خمس همان نود برمی آید ✻
مسئله ششم ✻ طبیبی بمریض اجزای دوائی بهر ترکیب سفوف بدین تفصیل تجویز کرد بسد ۳ مثقال کهربا ۲ گلنار
۲ اقاقیا ۲ فانیذ ۶ و فرمود که بعد مزج بلیغ هر روز بقدر شربت دو مثقال استعمال باید کرد ✻

مریض بعطار گفت که هر اجزا را بهمین نسبت بقدر یک شربت یعنی دو مثقال بده عطار محاسبه کرده هر
جزو را بقدر ما وجب داد طریق حسابش آنست که اوزان هر واحد را جمع کنند درین صورت ظاهر
است که نسبت عدد مجموع اوزان سوی وزن هر جز چون نسبت دو مثقال باشد سوی وزن مجهول آن
جز که در یک شربت مطلوبست پس عدد مثاقیل هر جز را در دو ضرب نموده بر عدد مثاقیل مجموع
اوزان قسمت کنند خارج قسمت وزن هر جز حسب شربت واحد بهم رسد و بعد عمل بهمین قانون اوزان
هر جز بر آمد برین تفصیل سد ۱/۲ مثقال کهربا ۱/۴ کلنار ۱/۲ * اقاقیا ۱/۴ فانیذ ۱/۲ وامثال این مجهولات اختصاص
باربعه متناسبه دارند و بعضی دیگر طرق بر آوردن خالی از تکلفات رکیکه نمی باشند * **مسئله** *
هفتم پیش شخصی احباب چند آمدند خواست که آنان را به انار ضیافت کند پیش هر یار سه سه
انار نهاد یک را از ایشان هیچ نرسید یاران گفتند که هر کس را دو دو انار باید داد چون بخش دو دو
انار کرد همه را کافی شد و یک انار باقی ماند پس عدد احباب و انار باید گفت **از خطائین**
عدد احباب را اول پنج فرض کردیم برین تقدیر عدد انار دوازده باشد و چون از دوازده دو دو
به پنج کس دادیم دو باقی ماند پس خطاء اول یک زاید باشد بعده شش فرض کنیم درینصورت
عدد انار پانزده باشد و بعد رد ثنائیات سه باقی می ماند پس خطاء دوم دو زاید باشند *
محفوظ اول ده میشود و محفوظ دوم شش و تفاضل محفوظین چهار است و تفاضل خطائین یک
پس عدد احباب چهار باشد و عدد انار نه * **از جبر و مقابله** * فرض کردیم عدد احباب ۱/۱
پس عدد انار ۳/۱ الا ۳ باشد و باز بهمین عدد چون با فراد شی دو دو میرسد و یک باقی می ماند
پس دو شی و واحد نیز باشد و بعد جبر و مقابله میشود ۴ = ۱/۱ پس ۴ عدد احباب باشد
مسئله هشتم * در جهازهای فرنگ و فرانسس جنگ واقع شد اهل فرنگ غالب آمدند چندی
از مرکب فرانسس را شکسته غرق کردند و چندی را گرفتار ساختند و عدد جهاز اسیری از عدد جهاز
غرقی هفت زیاده بود و چندی را سوختند و عدد حرقی از غرقی دو کم بود و پانزده جهاز فرار کردند
و عدد جمله جهاز هشت چند عدد غرقی بود پس هر صنف مجهول چند بود * **از خطائین** * اول عدد جهاز غرقی
را سه فرض کنیم و بمقابله این مفروض اسیری ده باشد و حرقی یک و فراری پانزده مجموع بیست و نه میشود که از
هشت چند غرقی پنج زیاده است و همین پنج خطای اول زاید باشد بعده شش فرض کنیم درینصورت خطای
ناقص ده میشود و هر یک از محفوظین بیست و ۴ باشد بنا بر اختلاف خطائین مجموع محفوظین را که
شصت است بر مجموع خطائین که پانزده است قسمت کردیم عدد جهاز غرقی بر آمد چهار پس اسیری

یازده باشد وحرقی دو وفراری پانزده ومجموع سی ودو است که بگو چند غرقی است * از جبر ومقابله

فرض کنیم عدد غرقی را ⅛ پس سبزی ۷/۱ باشد وحرقی ۱/۱۰ الا ۲ وفراری ۱۵ ومجموع این

۲۰ ½ = ⅛ است بعد مقابله میشود ۲۰ = ⅝ پس ۲ ÷ ۵ = ۴ عدد غرقی باشد * مسئله نهم *

شخصی بجائی قاصدی فرستاد که در یک ساعت دو فرسنگ قطع میکرد بعد زمانی ... آمد که فلان مضمون

ضروری مکتوب البته نوشته نشده است خطی دیگر نوشته قاصد دوم را داد که در یک ساعت ...

فرسنگ طی میکرد تا قاصد اول را ملاقات کرده این خط را بسپارد واز وقت روانگی قاصد اول تا روانگی

قاصد دوم پنج ساعت ونیم گذشته بود پس قاصد دوم اول را بعد چند ساعت وچند فرسنگ ملاقات کند

فرض کنیم خط آب را مسافت طریق وا موضع ابتدای سیر هردو قاصد وح موضعی که حین آغاز سیر قاصد دوم

قاصد اول در آنجا بود وب موضع ملاقات هردو قاصد وچون ظاهر است که زمانه طی قاصد دوم مسافت اب

را بعینه ... زمانه طی قاصد اول است مسافت حب را واجزاء زمانه بر اجزای مسافت

منطبق می باشد لهذا نسبت مسافت آب سوی مسافت حب چون نسبت دو فرسنگ ونیم سوی دو فرسنگ

باشد وبعد تفصیل نسبت میشود نسبت اح سوی حب مانند نسبت نیم فرسنگ سوی دو فرسنگ بحکم شکل ۱۶

از اجزاء اول واح معلوم است زیرا که مسافتی است که قاصد اول از ادر پنج ونیم ساعت قطع کرده است

بحکمی که در یک ساعت دو فرسنگ قطع میکند یعنی یازده فرسنگ است پس هرگاه یازده فرسنگ را که طرف معلوم است

در دو فرسنگ که طرف معلوم دیگر است ضرب کرده حاصل را که بیست ودو است بر نیم فرسنگ که وسط معلوم

است قسمت کنیم چهل وچهار فرسنگ که قدر حب وسط مجهول است بر آید پس قاصد دوم قاصد

اول را از موضع سیر خود بعد پنجاه وپنج فرسنگ ملاقات کرده باشد لهذا پنجاه وپنج فرسنگ را بر دو

ونیم خواه چهل وچهار را بر دو قسمت کنیم تا بیست ودو ساعت زمانه ملاقات هردو قاصد از حین سیر

قاصد دوم معلوم شود ودر حل استخراج همچنین مسائل اربعه متناسبه است ومع هذا تناسب از جبر و

مقابله نیز توان بر آورد بنوعی که حب را شی فرض کنند پس آب یازده فرسنگ وشی باشد ونسبت

یازده فرسنگ وشی سوی شی چون نسبت دو ونیم سوی دو است مسطح طرفین میشود بیست ودو فرسنگ ودو شی و

مسطح وسطین دو ونیم شی بعد مقابله میان این دو مسطح بیست ودو فرسنگ معادل نیم شی میشود وخارج قسمت بیست

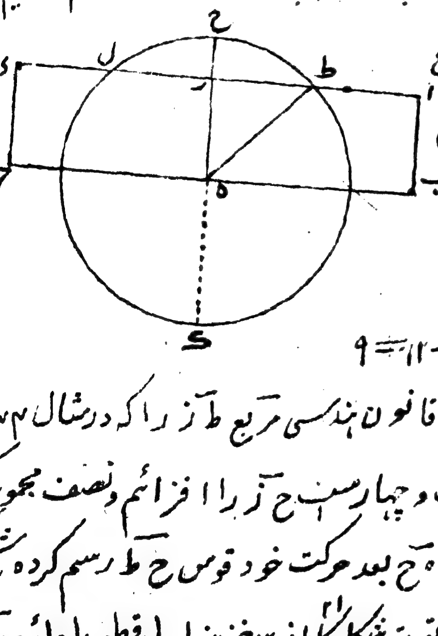
ودو بر نیم همان چهل وچهار فرسنگ است * مسئله دهم * حوضی است که از چهار چاه مختلف المسافة

چهار جدا اول آمده اند بنوعیکه چاه اول حوض را در دوازده ساعت بر میکند وچاه دوم در بیست و

چهار ساعت وچاه سیوم در سی وشش ساعت وچاه چهارم در چهل وهشت ساعت پس اگر از هر چهار چاه

یکبار آب آید آن حوض در چند ساعت پر شود برای معرفت این مجهول گوئیم که اگر هر چهار چاه تا چهل و هشت ساعت
جاری باشند شک نیست که چاه اول چهار امثال این حوض را پر کند و چاه دوم دو مثل آنرا و چاه سیوم
مثل حوض و ثلث [illegible] را و چاه چهارم یک حوض را پس هر چهار چاه در مدت چهل و هشت ساعت هشت امثال
حوض و ثلث آنرا پر کنند و ظاهر است که نسبت چهل و هشت ساعت سوی هشت و ثلث حوض چون نسبت ساعات
ی یک حوض باشد پس مسطح طرفین را که بعینه چهل و هشت است بر هشت و ثلث که وسط معلوم است
قسمت کنیم خارج قسمت که ه مه لو یعنی پنج ساعت و چهل و پنج دقیقه و سی و شش ثانیه است مطلوب
باشد و اگر گویند که به پائین حوض مفرغ هست که چون کشاده میشود در شصت ساعت حوض را
خالی میسازد و حین جریان هر چهار جدول این مفرغ نیز کشاده بود درینصورت
حوض در چند ساعت پر شود گوئیم که در چهل و هشت ساعت این مفرغ چهار خمس حوض را خالی کرده
باشد پس از مجموع امثال حوض که در چهل و هشت ساعت هر چهار چاه آنرا پر کرده اند یعنی از ح کج
چهل و هشت دقیقه حوض را کم کنیم تا ز لب یعنی هفت امثال حوض و سی و دو دقیقه حوض باقی ماند
پس گویا هر چهار چاه در چهل و هشت ساعت اینقدر امثال حوض پر کرده باشد و بر طبق بیان مذکور
خارج قسمت مح ب ز لب که والب یح یعنی شش ساعت و بیست و دو دقیقه و هجده ثانیه زمانه
مطلوب باشد و امثال این مسئل مختص باربعه متناسبه اند ❊ **مسئله یازدهم** ❊ زید از عمر پرسید
که چه مقدار شب گذشته است عمر گفت که ربع ماضی مساویست خمس باقی را زید از فراست ساعات
ماضی را دریافت پس استخراجش از اربعه متناسبه چنانست که چون در ماضی کسر ربع است و در باقی
کسر خمس مع مساوات ربع و خمس لهذا نسبت ماضی سوی باقی چون نسبت چهار سوی پنج باشد
و بعد ترکیب نسبت ماضی سوی مجموع ماضی و باقی یعنی دوازده ساعت زمانی تمام شب چون نسبت
چهار سوی نه باشد پس مسطح وسطین معلومین را که چهل و هشت است بر طرف معلوم یعنی نه قسمت کردیم بر آمد
پنج ساعت و ثلث ساعت که بیست دقیقه است و همین ساعات ماضی باشد و بعد نقصان این از دوازده ساعت
شش ساعت و چهل دقیقه ساعات باقی بهم میرسد و ربع ماضی و خمس باقی یکسان است یعنی یک ساعت
و بیست دقیقه ❊ **از خطائین** ❊ مفروض اول ه خطاء اول زاید لو مفروض دوم خطاء دوم زاید
ط محفوظ اول لو محفوظ دوم تفاضل محفوظین تفاضل خطائین خارج قسمت تفاضل
اول بر تفاضل دوم بر آمد ساعات ماضی ❊ **از جبر و مقابله** ❊ فرض کنیم ماضی را شی و باقی دوازده ساعت
الا شی است خمس آن دو ساعت و بیست و چهار دقیقه الا خمس شی باشد که مساوی ربع شی است

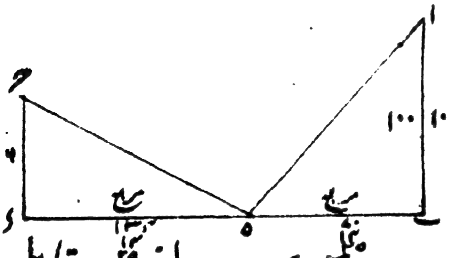
بیست وچهار دقیقه مساوی میشود نسلی و ربع شی را که بیست وهفت دقیقه ست ابعد قسمت سالد بر ما الر
شی مجهول برآمد ه ک ق ٭ **مسئله دوازدهم** ٭ درحوض اب ج د عمود ه ز ح مرکوز بود قایم وقدر
ه ز ازان درآب غرق بود وقدر ز ح خارج آب شش ذراع بود بعده از صدمه ریاح عاصف عمود مایل شد
مع ثبات اصلش که نقطه ه است و سرش سطح آب را که آ د است بر نقطه ط مماس گردید و مابین محل تماس سرش
وموضع اصلی قیام از سطح آب که ط ز است دوازده ذراع بود پس باید گفت که تمام عمود چند ذراع بود
وعمق آب چند ذراع ٭ **ازخطائین** ٭ فرض کنیم عمود را چهارده پس ط ه یکصد ونود وشش باشد واین مربع
برابر است مجموع دو مربع ط ز ز ه را بحکم شکل عروس و آن دوصد وهشت است پس خطا شد بدوازده زاید
من بعد آن فرض کنیم بیست و مربعش چهار صد باشد ومجموع دو مربع ط ز ز ه سه صد وچهل است درینصورت
خطاء ناقص شصت باشد محفوظ اول می شود هشت صد وچهل ومحفوظ دوم دو صد و
چهل بنا بر تخالف خطائین مجموع محفوظین را که یک هزار وهشتاد است بر مجموع خطائین که هفتاد
و دو است قسمت کردیم برآمد قدر عمود پانزده ذراع وچون از پانزده شش را کم کردیم باقی



ماند قدر غایب درآب ۹ ذراع که بعینه عمق آب است ومجموع
دو مربع دوازده و نه که دوصد وبیست وپنج میشود برابر مربع
پانزده است ٭ **ازجبر ومقابله** ٭ فرض کنیم ه ز را $\frac{1}{1}$ پس ط ه ۶ $\frac{1}{1}$
باشد ومربع ط ه میشود ۳۶ $\frac{1}{12}$ $\frac{2}{1}$ که معادل است مجموع دو مربع
ط ز ز ه را یعنی ۱۴۴ $\frac{2}{1}$ را وبعد مقابله ۱۰۸ = $\frac{1}{12}$ است پس ۱۰۸ ÷ ۱۲ = ۹
شی مجهول باشد ٭ **بوجهی دیگر** ٭ ازقانون هندسی مربع ط ز را که درمثال ۱۴۴
است بر ح ز که شش است قسمت کنیم ودر خارج قسمت که بیست وچهار است ح ز را افزائیم ونصف مجموع که
پانزده است قدر عمود باشد برهانش اینکه شک نیست که عمود ه ح بعد حرکت خود قوس ح ط رسم کرده باشد
پس ح ط قطعه بود از دائره که نصف قطرش همان عمود است بعده بقوت شکل ۲۱ از ۳ خزینه اول قطعه را دائره ح ط
ک ل کامل گردانیم وخارج کنیم ح ه را سوی محیط تا ح ه ک قطر کامل گردد وقطر ح ک چون عمود است بر وتر
ط ل لهذا آنرا بر نقطه ز تنصیف کرده باشد بحکم شکل ۳ از ۳ همان خزینه وسطح ط ز در ز ل یعنی مربع ط ز
مساوی است سطح ح ز را در ز ک بحکم شکل ۲۷ از ۳ خزینه مذکور لهذا چون مربع ط ز را که در حقیقت سطح ح ز ز ک
است بر ز ح قسمت کنیم لامحاله ز ک برآید وچون بر ز ک ح ز معلوم را افزائیم جمیع ح ک معلوم گردد
وکذلک ح ه نصف آن ٭ **مسئله سیزدهم** ٭ طول درخت آب ده گز بود وطول درخت ح ج ی شش گز

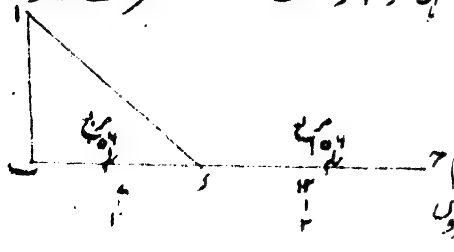
۰فاصله میان این دو درخت که خط ب آ ست بیست گز و بر سر این دو درخت دو طائر آمده نشسته بودند ناگاه [illegible] این دو درخت بر موضع ه ملخی جست هر دو طائر در آن واحد بطیران متساوی قصد ملخ کردند و [illegible] رسیدند باید گفت که از موضع ملخ تا بیخ دو درخت چند مسافت ست*

ازخطائین* فرض کنیم ه ب را هفت پس مجموع دو مربع ه ب ب آ یعنی مربع آ ه بلکه ه ج یعنی دو مربع ج د و د ه یک صد و چهل و نه باشد و لیکن دو مربع ج د و د ه دو صد و پنج ست پس خطای ناقص پنجاه و شش باشد بعده فرض کنیم ۹ درینصورت مجموع دو مربع آ ب ب ه یکصد و هشتاد و یک میشود و مجموع دو مربع ج د و د ه یکصد و پنجاه و هفت پس خطای دوم زائد بیست و چهار باشد محفوظ اول میشود ۱۶۸ و محفوظ دوم ۵۰۴ مجموع



محفوظین را که ۶۷۲ ست بر مجموع خطائین که ۸۰ ست قسمت کردیم برآمد قدر ب ه ۸ ۲/۵ یعنی هشت صحیح و دو خمس باقی مانده ه د ۱۱ ۳/۵ مجموع دو مربع آ ب ب ه ۱۷۰ ۱۶/۲۵ میشود که بعینه مجموع دو مربع ج د د ه ست* **ازجبر و مقابله**

فرض کنیم ب ه را شی و مربعش مال باشد و باقی مانده ه د ۲۰ الا شی و مربعش ۴۰۰ الا ۴۰ شی مال باشد پس مجموع دو مربع آ ب ب ه یعنی ۱۰۰ مال مساوی باشد مجموع دو مربع ج د د ه را که ۴۳۶ مال الا ۴۰ شی ست بعد جبر و مقابله ۳۳۶ = ۴۰ شی میشود پس ۳۳۶ ÷ ۴۰ = ۸ ۲/۵ مطلوبست* **مسئله چهاردهم*** که از زبان یکی گرفته جناب راجه صاحب ممدوح بسمع مؤلف رسیده و آن اینست شجری بود ارتفاعش ده گز که بر سرش طاؤسی نشسته و پائین درخت سوراخی بود که از آن ماری برآمده بفاصله بیست گز دور گشت ناگاه طاؤس مار را دید خواست که صید کند و مار خواست که بسوراخ رود بالجمله در آن واحد طاؤس و مار بحرکت متساوی بسوی مقصد متحرک شدند که طاؤس مار را گرفت پس از بیخ درخت تا موضع ملاقات آنها چند گز باشد فرض کنیم درخت را آ ب قائم برخط ب ج که در سطح ارض ست و آ بمنزله طاؤس و ج بجای مار و د موضع ملاقات آنها و آ د خط مسافت حرکت طاؤس و ج د خط مسافت حرکت مار و بالفرض این دو مسافت



متساوی اند و بعد این مقررات مجهول را اول ازخطائین معلوم کنیم بنوعی که فرض کنیم ب د یعنی آ ب را ده و مربعش صد باشد و بحکم شکل عروس لازم ست که مربع آ د مساوی دو مربع آ ب ب د باشد و مجموع این دو مربع دو صد ست پس خطای اول صد ناقص باشد لبعده فرض کنیم ب د را دوازده مربع آن یک صد و چهل و چهار باشد و مجموع

... دوم ... یک ... شصت و چهار است پس خطاء دوم بیست ناقص باشد پس محفوظ اول ۲۰۰
محفوظ دوم ۱۲۰۰ تفاوت محفوظین را که ۱۰۰۰ است بر تفاوت خطائین یعنی بر ۸۰ قسمت کردیم برآمد
شیء دوازده و نیم و مفصل بیست برین عدد که هفت و نیم است مقدار ب ت ک باشد یعنی مربع دوازده و نیم
یعنی ۱۵۶ ۱/۴ مساویست مجموع دو مربع هفت و نیم و ده را * **از جبر و مقابله** * فرض کنیم شیء را ۱ پس
باقی ماند ک ب ۲۰ الا ۱ و مربعش ۴۰۰ ... الا ... است که با مربع آب که ۱۰۰ است میشود ۵۰۰ ... الا ...
و این معادل یک [illegible] است یعنی شیء و بعد جبر و مقابله ۵۰۰ = ... میشود پس ۱۲ ... قدر
شیء باشد * **مسئله** * پانزدهم شخصی از صراف مبالغ سودی قرض گرفت بحساب فیصدی
یک روپیه و چهار آنه [illegible] سود باین اقرار که اقساط اصل مبالغ ماه بماه چهل روپیه ادا کرده باشم
بجائی که [illegible] چهل چهل روپیه زر سود ادا کنم غرض آن کس مطابق اقرار خود اقساط تمام مبالغ اصل
ادا کرد چون زر سود حساب کرده شد مبلغ ۱۳۳ صد و سی و سه روپیه واجب الادا برآمد پس مبالغ
قرض چه قدر بود و در چند ماه ادا شد در جواب این مسئله گوئیم که شک نیست که آنچه سود ماه
اول بوده باشد از آن مقدار در ماه دوم هشت آنه که حصه سود چهل روپیه است کم میشود و همین
بعد هر ماه هشت هشت آنه کاسته باشد تا آنکه بمنتهای ادا فقط هشت آنه سود باشد پس مبلغ
صد و سی و سه روپیه مجموع اعداد متوالیه هشت آنی از واحد تا عددی مجهول باشند بنا علیه عدد روپیه
سود را دو چند گردانیدیم تا ششصد و شصت و شش عدد هشت آنی حاصل شد و از آنچه در قاعده اول از
حرز پنجم حساب مذکور است مستفاد میشود که دو چند این عدد یعنی ۱۳۳۲ مساویست مجموع عدد اخیر سلسله
توالی و مربع آن را پس معادله این عدد با یک مال و یک شیء شد که مسئله اول از مقترنات جبریه است
ازین ممر مربع نصف عدد شیء را که ربع است بر عدد افزودیم شد ۱۳۳۲ ۱/۴ جذرش ستاندیم برآمد ۳۶ ۱/۲
نصف عدد شیء را ازین جذر کاستیم باقی ماند اخیر اعداد متوالیه ۳۶ و این عدد ماههاست که در آن
اقساط قرضه ادا شده است و هم عدد هشت آنی سود یکماه تمام قرضه است و هرگاه چهل را درین عدد ضرب کنند
حاصل که ۱۴۴۰ است عدد مبلغ قرضه بهم رسد * **مسئله** * پانزدهم تاجری پسته خرید بحساب فی
چهار روپیه چهارده آثار و فروخت بحساب فی پنج روپیه دوازده آثار و زر نفع صد روپیه حاصل
کرد پس چند روپیه را پسته خریده باشد جواب همچنین مسائل از اربعه متناسبه بترکیب دو تناسب
بر می آید و عملش بکسور عشراتی سهل تر میباشد بالجمله گوئیم که خرید فی روپیه ۳ و نیم آثار است
و فروخت فی روپیه دو آثار و دو خمس آثار است پس اول نفع خرید یک روپیه معلوم کنیم بنوعی که

سه ونیم را بر دو خمس قسمت کنیم آنچه برآید قیمت فروخت باشد بمقابل خرید یک روپیه و ازین خارج یک روپیه است نفع باشد چنانچه درینجا خارج قسمت مذکور این رقم است ٥ ١٣٣ پس در یک کسور ٣٣ ٥٠١ ٤ نفع است من بعد آن گوئیم که نسبت این کسور سوی یکروپیه چون نسبت صد روپیه مدلول باشد سوی کل قیمت خرید پس مسطح وسطین معلومین را که صد روپیه است بر همین کسر که طرف معلوم است قسمت کردیم برآمد ١٨ ٢١٨ یعنی یکصد و هجده روپیه و هجده کسر از صد و این کسر از خمس اندکی قلیل است پس تقریباً سه آنه باشد ※ **مسئله شانزدهم** ※

چاهی که قطرش دو گز است در سه روز که مقدار هر روز دوازده ساعت است پنج نفر هجده گز می کاوند پس چاهی که قطرش سه گز باشد در چهار روز که مقدار هر روز ده ونیم ساعت بود هفت نفر چند گز کاوند باید دانست که اینچنین مجهول بضم چهار تناسب بر می آید پس اول اینمعنی معلوم کنیم که همان چاه که قطرش دو گز است در همان سه روز که مقدار هر روز دوازده ساعت است هفت نفر چند گز کاوند بدینطور که مسطح هفت و هجده را که ١٢٦ است بر پنج قسمت کنیم تا مطلوب بیست و پنج گز و خمس گز برآید چه نسبت پنج نفر سوی هجده گز چون نسبت هفت نفر سوی گز های مطلوب است من بعد آن معلوم کنیم که همان چاه را که هفت نفر در سه روز دوازده ساعتی بیست و پنج و خمس گز کاویده اند در چهار روز دوازده ساعتی چند گز کاوند درینحالت صورت تناسب چنین میشود که نسبت ٣ روز سوی بیست و پنج و خمس گز چون نسبت چهار روز سوی گز مطلوب باشد پس مسطح وسطین معلومین را که $\frac{٥٠٤}{٥}$ است بر سه قسمت کردیم برآمد مطلوب $٣٣\frac{٣}{٥}$ گز بعد ازان معلوم کنیم که همان چاه را که هفت نفر در چهار روز دوازده ساعتی سی و سه گز و سه خمس گز کاویده اند در چهار روز ده ونیم ساعتی چه قدر کاوند و صورت تناسب درینحالت چنین است که نسبت $٣٣\frac{٣}{٥}$ سوی ١٢ چون نسبت مجهول سوی $١٠\frac{١}{٢}$ مسطح طرفین معلومین شد $٣٥٢\frac{٤}{٥}$ این حاصل را بر دوازده که وسط معلوم است قسمت کردیم برآمد $٢٩\frac{٢}{٥}$ گز و چون این معنی معلوم شد که چاهی را که قطرش دو گز است هفت نفر در چهار روز که مقدار هر روز ده ونیم ساعت است بیست و نه گز و دو خمس گز می کاوند مقدار کاویدگی چاه که قطرش سه گز باشد نیز معلوم شود چه نسبت مقدار عمق کنده چاه اول سوی مقدار ... چاه دوم که مطلوب است چون نسبت دائره چاه دوم سوی دائره چاه اول باشد و نسبت دائره سوی دائره مثنات نسبت قطر سوی قطر میباشند و نسبت قطر سوی قطر معلوم است یعنی نسبت ... سوی ٢ پس مثنات آن یعنی نسبت دائره چاه دوم سوی دائره چاه اول معلوم شد و آن نسبت ٩ سوی ٤ است پس بیست و نه و دو خمس را در چهار ضرب نیم حاصل را که $\frac{٢٤}{٢٥}$ ... بر ٩ قسمت

کنیم تا مطلوب ۱۳ ۱/۱۵ یعنی سیزده گز و یک ثلث خمس گز بر آید و همین قدر هفت نفر در چهار روز که مقدار هر روز
ده و نیم ساعت بود چاهی را که قطرش ۳ گز باشد بکنند * مسئله هفتدهم * حکایتیست طولش
دوازده گز و نیم و عرضش هشت گز و دوازده گره پس فرش آن از کرباسی که سیزده گره عرض دارد چند
گز شود در جواب این مسئله گوییم که اگر عرض کرباس یک گز کامل بودی پس بقدر مساحت سطح
آن مکان که حاصل ضرب طول در عرض ست یعنی یک صد و نه گز و شش گره می بود ولیکن چون
عرضش از یک گز کم ست لهذا گزهای مقدار کرباس از گزهای مساحت افزون باشد پس
اول معلوم کنیم که در مربع یک گز از آن کرباس چند گز وفا کند بدین نمط که هر گاه مقداری از این
کرباس مساوی مربع گز فرض کنیم پس شک نیست که بحکم شکل ۱۴ از هم خزینه اول امتداد یک گز وسط باشد
در نسبت میان دو امتداد گز کرباس مذکور و یک امتداد آن که سیزده حصه از شانزده حصه
گز ست معلوم ست ازین مر چون مربع یک گز را که یک ست بر سیزده جزء از شانزده قسمت کنیم امتداد
طول کرباس که مطلوب ست بر آید ۱ ۳/۱۳ یعنی یک گز و ۳ جزء از سیزده بعد ازین گوئیم که نسبت واحد سوی ۱ ۳/۱۳
چون نسبت ۱۰۹ ۶/۱۶ سوی گزهای طول مطلوب کرباس باشد پس حاصل ضرب ۱۰۹ ۶/۱۶ در ۱۶/۱۳ که ۱۳۴ ۴/۱۳ ست یعنی یکصد و
سی و چهار گز و ده گره تقریباً مطلوب باشد * مسئله هجدهم * هر گاه نرخ یک روپیه سی و پنج تنگه
ثمن تنگ باشد پس ابقدر ۳۸۲۲۴۶ یعنی سه صد و هشتاد و دو هزار و دو صد و چهل و شش تنگه را چند روپیه شود
وطریق معلوم کردن این مجهول آنست که هر یک از تنگهای نرخ یک روپیه و تنگهای مفروض را ثمن مجنس کنند و
مجنس دوم را که ۳۰۵۷۹۶۸ ست بر مجنس اول که ۲۸۱ ست قسمت کنند تا ۱۰۸۸۲ یعنی ده هزار و هشتصد و هشتاد
و دو روپیه صحیح که مطلوب ست بر آید و آنچه زیر خط عرضی ۱۲۶ باقی ماند کم از روپیه ست آنرا آنه سازیم بنوعیکه مضروب
این باقی را در شانزده که ۲۰۱۶ ست بر ۲۸۱ قسمت کنند خارج قسمت که هفت آنه و اندکی کسر بالاست مطلوب باشد
مسئله نوزدهم * حکایت مشهور ست که هر گاه موجد شطرنج قانون بازی آنرا بحضور قیصر روم
عرض کرد سلطان بغایت محظوظ شده فرمود در صله این هر چه خواهی بخواه شاطر گفت غیر ازین نمی خواهم که ملازمان
حضرت از تضعیفات یک حبه گندم بمقابله هر شصت و چهار بیوت یعنی در بیت اول یک گندم
و در دوم دو و در سیوم چهار و در چهارم هشت و برین قیاس هر قدر گندم که شود قیمت آنرا بنده
کرامت فرمایند سلطان فرمود که بحضور و از زبان تخت و دیهیم طلب اقل القلیل خلاف ادب عقلا باشد
شاطر بپاسخ آمد دانم که اما لیان دولت با عطای عشر عشیر این مقدار نیز مضایقه کنند
پادشاه از شنیدن این کلام بغایت مکدر خاطر گشت و شاطر را خفیف الرای تصور نمود

گفت که در بارگاه سلطانی بازنیاید مقارن این حال دستور اعظم که فیلسوف عصر بود در مین
... ت بوسعید و گفت معلوم است که خراج سالانه ممالک قلمرو سلطان خلدالله ملکه
کاهی ر ۵ تراز ۴۵۹۵۴۰۰۰۰ چهار صد و پنجاه و نه هزار هزار و پانصد و چهل هزار
روپیه داخل خزانه شده است و از روی کتب تواریخ معلوم است که از ابتدای دنیا را زیاده از چهار
... صد سال شده پس بفرض و تسلیم اگر سلطنت خداوندی از ابتدای حدوث دنیا تا امروز متمکن
باشند و حساب خراج سالانه که مذکور شد ارتفاع کل این باره دهر فراهم آید و از آن یک حبه مصرف
نیامده باشد انچه شاطر خواسته است حصه دهم آنرا هم کفایت نکند سلطان بوزیر گفت که مفصلا گوی
تو زیاده تر از شاطر است اگر راست باشد محاسبه اش درست کرده بعرض افهام در آر بالجمله وزیر
حساب را ذهن نشین سلطان کرد و سلطان بفطانت رای وزیر و شاطر اعتراف نمود و طریق حاصل
کردن اعداد گندم آنست که واحد را شصت (۶۴) و چهار مرتبه تضعیف کنند و از مضعف اخیر که شماره اش
از واحد شصت و پنج است واحد را بکاهند باقی بحکم قاعده ششم مجموع اعداد گندم باشد از واحد
تا مضعفی که قبل این مضعف اخیر است و این طریق مشهور است مولف گوید که شصت و چهار بار تضعیف
نمودن نیز خالی از دقتی نیست پس برای تحصیل مجموع اعداد گندم طریقی دیگر گوئیم و آن اینست که از صفر
تا شصت و چهار را اعداد متوالیه را سلسله لوگارثم گردانیم و یک و دو و چهار و غیره مضعفات را سلسله اصل
لوگارثم دانیم من بعد آن گوئیم که بمقابله دو از سلسله تضعیف لوگارثمش یک است پس مربع دو که چهار است لوگارثم آن
دوچند لوگارثم دو باشد که نیز دو است و لوگارثم مربع چهار که شانزده است دوچند لوگارثم چهار باشد که نیز چهار است
و لوگارثم مربع شانزده که ۲۵۶ یعنی دو صد و پنجاه و شش است هشت باشد که دوچند لوگارثم شانزده است
و همچنین لوگارثم مربع ۲۵۶ که ۶۵۵۳۶ یعنی شصت و پنج هزار و پانصد و سی و شش است شانزده باشد
و لوگارثم مربع ۶۵۵۳۶ که ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۶ یعنی چهار هزار هزار هزار و دو صد و نود و چهار هزار هزار و
نهصد و شصت و هفت هزار و دو صد و نود و شش است سی و دو باشد و لوگارثم مربع ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۶
که ۱۸۴۴۶۷۴۴۰۷۳۷۰۹۵۵۱۶۱۶ یعنی هجده هزار هزار هزار هزار هزار هزار و چهار صد و چهل و شش هزار هزار
هزار هزار هزار و هفت صد و چهل و چهار هزار هزار هزار هزار و هفتاد و سه هزار هزار هزار و هفتصد و نه
هزار هزار و پانصد و پنجاه و یک هزار و ششصد و شانزده است شصت و چهار باشد که دوچند سی و دو است
الا آنچه در بیان لوگارثم مذکور شد مستفاد میشود که تضاعیف متوالیه که تا مرتبه شصت و چهار رسید لوگارثم
آن نیز شصت و چهار است پس مربع اخیر که در حقیقت شش بار مربع المربعات ...

از دو ست بعینه عدد مضعف اخیر باشد که از واحد شصت و چهار بار تضعیف کرده شده است
و از واحد مرتبه شصت و پنجم دارد چنانچه گذشت بعد کاستن یک عدد از ین عدد اخیر مجموع
عدد گندم حاصل آید ۱۸۴۴۶۷۴۴۰۷۳۷۰۹۵۵۱۶۱۵ که تعبیرش باصطلاح هند یک
مها سنکهه و هشتاد و چهار سنکهه و چهل و شش پدم و هفتاد و چهار نیل و چهل کهرب و هفتاد و سه
ارب و هفتاد کرور و نود و پنج لک و پنجاه و یکهزار و ششصد و پانزده است اکنون معلوم کنیم که این قدر
گندم چند من میشود برین طریق که اعداد گندم را بر ۸۹۶۰۰ یعنی هشت صد و نود و شش هزار که
عدد گندم یک من است بر تقدیری که هر من چهل آثار و هر آثار بوزن هشتاد روپیه و هر روپیه
بوزن ده ماشه و هر ماشه بوزن هشت رتی و هر رتی سه گندم و نیم معتدل باشد قسمت کردیم خارج قسمت
صحیح برآمد ۲۰۵۸۷۸۸۴۰۱۰۸۳۶ یعنی دو نیل و پنج کهرب و هشتاد و هفت ارب و هشتاد و هشت کرور و چهل
لک و ده هزار و هشتصد و سی و شش من و باقی ماند زیر خط عرضی ۴۹۰۶۱۵ این را بر عدد گندم یک آثار
که ۲۲۴۰۰ است قسمت کردیم برآمد بیست و دو آثار صحیح و باقی مانده ۲۸۱۵ گندم این را بر عدد گندم یکروپیه
که ۲۸۰ است قسمت کردیم برآمد ده روپیه و آن نیم پاو آثار است و باقی ماند زیر خط عرضی ۱۵ گندم و آن
چهار رتی و یک گندم است و چون وزن معلوم شد اکنون قیمت آن معلوم کنیم بنرخی که فی روپیه سی و دو
آثار میرسد برین تقدیر فی من یکروپیه و ربع روپیه قیمت میشود ازین ممر ظاهر است که چون ربع عدد
منات را که ۵۱۴۶۹۷۱۰۰۲۷۰۹ یعنی پنجاه و یک کهرب و چهل و شش ارب و نود و هفت کرور و ده لک و دو
هزار و هفتصد و نه است بر نفسش افزائیم حاصل شود عدد روپیه قیمت ۲۵۷۳۴۸۵۵۰۱۳۵۴۵ یعنی دو
نیل و پنجاه و هفت کهرب و سی و چهار ارب و هشتاد و پنج کرور و پنجاه لک و سیزده هزار و پانصد و
چهل و پنج روپیه و باقی کسر که ۲۲ آثار و ۱۰ روپیه و ۴ رتی ۱ گندم قیمتش یازده آنه و شش گنده میشود تقریباً *
مسئله بیستم * شخصی وفات کرد پنج پسر گذاشت و بیست و پنج ماده گاو بنوعیکه اول یک آثار شیر میداد
و دوم دو آثار و سیوم سه آثار و همین قیاس بیست و پنج آثار پسران خواستند که ماده های گاوان را میان خود
بنوعی قسمت که هر کس را پنج پنج گاو رسد و شیر هر یک نیز مساوی باشد و کلیه تحصیل این قسمت
آن که مربعی رسم نمایند که عدد بیوت اضلاعش مثل عدد اولاد باشد و جمیع بیوت آن مربع مثل
عدد ماده گاو که در حقیقت مربع عدد اولاد است بعده از بیت اول ضلع فوقانی وضع اعداد متوالیه
مبتدا از واحد شروع کنند جمیع خانهای این ضلع مملو بعدد شوند پس تالی عدد بیت اخیر این ضلع را
در بیتی که تحت این بیت از سطر دوم واقع است بنویسند و تالی این را در بیت اول سطر دوم و علی الولاء

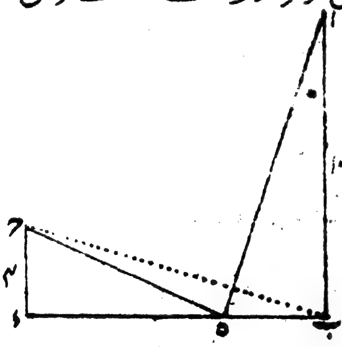
بقیه بیوت این سطر را هم از اعداد متوالیه مملو کنند و در خانه که این عدد متوالی منتهی شود زیران خانه از خانهای سطر سیوم تالی این عدد را نویسند و علی الولاء بیوت این سطر سیوم بترتیب از عدد پر کنند و بعد انتهائش بمبداء این سطر سوم کنند و همچنانکه در سطر دوم عمل کردند عمل بکنند و نقل به بیوت سطر چهارم نمایند و همین سان عمل کرده باشند تا همه بیوت مربع از اعداد متوالیه پر شود پس اعداد هر یک از سطور مثلا مربع عدد انار شیرمادهٔ گاو حصه اولاد باشند و همه انچه گفتیم از این مثال پنج در پنج واضح است یعنی پسر اول را مجمله بیست و پنج آن ماده های گاو رسید که اول یک انار شیر میدهد و دوم هفت انار و سیوم سیزده انار و چهارم نوزده و پنجم بیست و پنج انار و مجموع آور آن شیر آنها شصت و پنج انار میشود و همچنین مجموع اعداد هر سطر شصت و پنج میشود و قس علی هذا اگر عدد کمتر یا اکثر از پنج باشند ٭

۵	۴	۳	۲	۱
۶	۱۰	۹	۸	۷
۱۲	۱۱	۱۵	۱۴	۱۳
۱۸	۱۷	۱۶	۲۰	۱۹
۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۵
۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵

خاتمه حرز ما ٭

پوشیده نماند که مسائلی که از حساب تعلق دارند سه قسم اند اول امکانی قابل الجواب دوم امکانی مشکل الجواب سیوم مهمل باطل غیر قابل الجواب قسم اول همین مسائل بیست کانه و امثال آن و مسائلی که در ضمن قوانین مفتوحات وجبر و مقابله مذکور شده اند هستند و مراد از قسم دوم مسائلی اند که بر ابطالش برهانی قائم نشود و هم از قوانین متدا وله محاسبان آنرا استخراج نتوان کرد و هیچیک قاعده جدید در حل آن بهم نرسد و اگر احیاناً از استقراء اعداد صحاح و کسور در فردی از افراد اعداد جواب اینچنین مسئله معین بر آید هنوز مسئله در معرض اشکال باشد چه این جواب جزئی است محمول بر کلیت نمیشود مثلاً اگر گویند که دو مجذور اند که چون جذر اول را از دوم کنند سیزده باقی ماند و اگر جذر دوم را از اول بکاهند پنج باقی ماند و عمده ترین طرق استخراج مجهولات جبر و مقابله است هرگاه جذر مجذور اول را شی فرض کنیم پس مجذور دوم شی و ۱۳ باشد و جذر مجموع شی و ۱۳ با پنج معادل مال میشود لیکن باستخراج جذر اجناس اصم یا مرکب هیچکس از ارباب خبرت و فطانت الی یومنا هذا پی نبرده است پس این مجهول از جبر و مقابله بر نیاید تا بدیگر قوانین چه رسد و باینمعنی مشکل است و اگرچه باستقراء معلوم کرده ایم که مجذور اول نه است و مجذور دوم شانزده ٭ و ذکر مسائل مشکله در کتب قدما بسیار واقع است منجمله آن ده مسئله بر سبیل حکایت بیان میکنیم ٭ **اول** ٭ مجذوری منطق پیدا کنیم که هرگاه بر آن عددی معین را باری بیفزائیم و باری همان عدد مفروض را از آن بکاهیم حاصل و باقی مجذور منطق فراهم آیند ٭ **دوم** ٭ اقرار کرده شید برای زید مبیست درهم الا جذر مقر به عمرو برای عمرو دوازده درهم الا جذر مقر به زید ٭ مسئله ٭

عددی مکعب را بدو پاره کنند که هر دو قسم نیز مکعب باشند * چهارم * میخواهیم که مجذوری منطق پیدا کنیم
که چون آنرا بر سه قسم متناسب قسمت کنیم هر قسم مربع منطق باشد * پنجم * دو عدد مربع و مکعب اند که مجموع آنها
هم مربع است و هم مکعب * ششم * ده را بدین نوع دو قسم کنیم که چون خارج قسمت هر قسم را بدیگری جمع کنیم
مجموع مثل یک قسم ده شود * هفتم * مجذوریست که چون مجموع خمس و جذرش را ازو لکاهند یا برو افزایند باقی
و حاصل هر دو مجذور منطق باشند * هشتم * میخواهیم که عددی را بدو قسم کنیم بنوعیکه مجموع جذر هر دو قسم مساوی
یک قسم باشد * نهم * دو عدد منطق اند که مسطح جذر آنها ثلث مجموع دو اصل میشود * دهم * کدام عدد است که
مجموع جذر و کعبش خمس آن باشد فی الجمله این مسائل عشره و امثال آن از زمان سالف غیر منحل اند کا الی یومنا
هذا هیچکس پیرامون حلش نشده است اما عدم انحلالش مضرت برؤس مسائل ریاضی نمیرساند چه توقف
آن بر همچنین مسائل نیست و متذکران را باید که از امثال این مسائل امتحان محاسب نکنند چه نیافتن جواب
ازین مسائل دلالت بر عجز محاسب در سایر مسائل حسابیه نمی کند و از قسم سیوم بر سبیل انموذج نیز
پنج مسئله مذکور میشود تا طالبان از مغالطه حسابیه باخبر باشند * **اول** * اگر مسئله سیزدهم را
از مسائل بیت کان برین نهج پرسند که طول درخت اول ده گز بود و طول درخت دوم چهار گز و
مابین هر دو درخت هشت گز و میان آنها ملخی جست و دو طایر از سر آن دو درخت بحرکت متساوی
بآن واحد تا ملخ رسیدند هر آئینه این مسئله محال باشد چه درین صورت ممکن نیست که میان
ا ب نقطهٔ ه یافته شود که دو خط واصل میان آن و راس دو درخت متساوی



باشند و وصل کنیم ح ب را و مربع آن هشتاد باشد چه
متساویست مجموع دو مربع ح ء و ء ب را و مربع ا ب صد است پس ح ب
اقصر باشد از ا ب و ا ه اطول است از ا ب پس ح ب اقصر کثیر باشد
از ا ه و ح ه اقصر است از ح ب پس ح ه بمرات اقصر باشد از ا ه و هو المطلوب
* **دوم** * کدام عدد است که چون آنرا در نصفش
ضرب کرده بر حاصل چهارده افزایند مجموع پنج چندان عدد شود مجهول را شیء
فرض کرده در نصفش ضرب کردیم نیم مال شد پس چهارده عدد و نیم مال مساوی
پنج شیء باشند و بعد تکمیل یک مال و بیست و هشت عدد مساوی ده شیء میشود و این
مسئله دوم از مقترنات جبریه شد نصف عدد اشیا را مربع کردیم بیست و پنج شد و این مربع از
بیست و هشت عدد که با مال است کمتر است و در برهان این مسئله گذشت که مربع نصف عدد

اشیا اصلا از عدد کمتر نمی باشد و در اینجا کمتر است پس مسئله باطل باشد ** **سیوم** * کدام عدد است که چون آنرا دو قسم مختلف کنند و سطح هر دو قسم را در چهار ضرب کنند حاصل مثل مربع آن عدد شود گوئیم که اینچنین عدد محال است زیرا که از حکم شکل ۴ از ۲ خزینه اول ثابت است که چهار امثال مربع نصف عدد مساوی مربع عدد میشود و از شکل ۱۱ که بعد شکل مذکور است واضح است که سطح دو قسم مختلف عدد اصغر می باشد از مربع نصف آن عدد پس چهار امثال این سطح از چهار امثال مربع نصف یعنی از کل مربع اصل اصغر باشد و گاهی برابر نشود * **چهارم** * کدام عدد است که چون از آن نصف و ثلث و ربعش را بکاهند پنج باقی ماند از مخرج مشترک که دوازده است این کسور را گرفتیم مجموع ۱۳ شد و آن مثل و نصف سدس مخرج است پس کاستن آن از اصل عدد ممکن نباشد تا به باقی ماندن پنج چه رسد پس مسئله باطل بود * **پنجم** * **بیت** *

گر به بندی صد شتر نه جا به طاق * بدل آن بخشم سمرقند و عراق *

خلاصهٔ سوال آنست که صد را نه حصه مختلف کنند که عدد هر حصه طاق باشد و بیشتر عوام اعتقاد آنست که این مسئله امکانی است و در حقیقت محال است چه مجموع اعداد فرد که عدت آنها فرد باشد فرد می شود مثلا هر یک از اعداد آ ب ج د ه و ز ح ط ی را فرد فرض کنیم و عدت همه ها که نه است نیز فرد است و صنفی را از اصناف نه گانه جدا کردانیم و آن مثلا ی باشد و مجموع هشت صنف با قیه زوج باشد چه فردیت هر صنف نیست مگر بزیادتی واحد و هشت واحد زوج است و هرگاه بر مجموع هشت صنف که زوج است ی فرد را افزائیم مجموع فرد حاصل شود و هو المطلوب و صد زوج است پس مجموع این اصناف نه گانه اصلا صد نشود و بالعکس صد اینچنین قسمت نه پذیرد و لیس این است تمامی کلام از خزینه حساب و الی الله المرجع و المآب

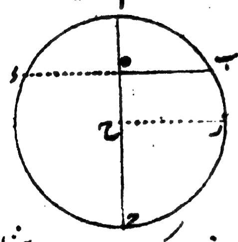
تم تم تم
تم تم تم
تم تم

بسم الله الرحمن الرحیم

خزینهٔ چهارم * در منتجات فنون ثلثه متقدمه از مساحت و استخراج مقادیر جیوب و اظلال و تکسیر دوائر و جزء آن متضمن بر یک مقدمه و هفت حرز * **مقدمه** * در تعدید اقسام خط مستقیم و حد مساحت و تقدیر مقائیس آن * **حرز اول** * در استخراج مقادیر اوتار و جیوب * **حرز دوم** * در استخراج مقادیر اظلال * **حرز سیوم** * در تکسیر دائره * **حرز چهارم** * در معرفت مقادیر اضلاع و زوایای مثلث * **حرز پنجم** * در معرفت مقادیر اضلاع و زوایای مثلث قوسی که بر سطح کره واقع شود * **حرز ششم** * در مساحت * **حرز هفتم** * در توابع مساحت از تسویه ارض و معرفت ارتفاع مرتفعات و عروض انهار و اعماق آبار *

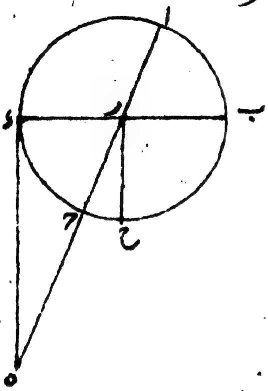
مقدمه * در تعدید اقسام خط مستقیم و حد مساحت و تقدیر مقائیس باید دانست که حسب مواقع و اعتبار خط مستقیم را دوازده نام مشهور است ضلع ساق قاعده عمود ارتفاع مسقط الحجر قطر وتر جیب سهم ظل محور اما ضلع باعتباری گویند که بسطح احاطه کرده است و هر دو ضلع را از مثلث که اول ملاحظه کنند ساق نامند و یک ضلع را بملاحظه بواقی محیطات سطح قاعده نام است و خطی که بر خط مستقیم یا سطح مستوی بلا میلان قائم باشد عمود است و ارتفاع عمودیست بر قاعده شکل که از سر ش رسیده یا مسقط الحجر عمودیست که از سر مرتفع بر قاعده آن واقع شود اما اطلاق قطر در هشت موضع است اول قطر دائره دوم قطر کره سیوم قطر سطح متوازی الاضلاع چهارم قطر سطح اهلیلجی پنجم قطر سطح شلجمی ششم قطر سطح بیضوی چنانچه هر یک معلوم است هفتم قطر سطوح زوج الاضلاع متساوی الزوایا که فوق ذی اربعة اضلاع باشند و آن خطی است که میان منتصف دو ضلع متقابل اصل بود هشتم قطر ظل که تصریحش در بیان ظل عنقریب می آید و تر عبارت است از خط واصل

میان دو طرف قوس و نیز ضلع مثلث را باعتباری که مقابل زاویه افتاده است وتر گویند
اما جیب عمودیست داخل دائره که از طرف قوسی خارج شود و بر قطری واقع گردد
که بطرف دوم همین قوس گذشته باشد و ازین جا ظاهر گشت که نصف دور و تمام دور را جیب
نباشد و نیز لازم است که چهار قوس مختلف را یک جیب باشد قوس اول کمتر از ربع دور
قوس دوم تتمه قوس اول تا نصف دور قوس سیوم مجموع قوس اول و نصف دور قوس
چهارم مجموع قوس دوم و نصف دور و برای توضیح مقام فرض کنیم دائره ا ب ج د
قوس آب کمتر از ربع باتصال قطر آج و خارج کنیم از نقطه ب بر قطر آج عمود ب ه
پس ب ه جیب است برای چهار قوس اول قوس آب که کمتر از ربع است دوم
قوس ب ج کمتر از نصف و زیاده از ربع سیوم قوس ب آ د ج که زیاده از نصف
و کمتر از سه ربع است چهارم قوس ب ج د آ که اکثر از سه ربع است اما در اعمال
حسابی اصل قوس اول است یعنی آب و ثلثه باقیه را نقل باول می کنند بدین طور
که اگر قوس ب ج باشد قدر آنرا از نصف دور بکاهند و اگر قوس ب آ د ج
باشد فضلش را بر نصف دور بگیرند و اگر قوس ب ج د آ باشد قدرش را از
دور بکاهند بهر سه صورت قوس آب حاصل میشود و آب را بقیاس



سه قسی باقیه قوس منتج گویند و اگر عمود مذکور از طرف قوسی خارج شود که ربع دور باشد
مانند عمود ز ح از طرف قوس آز در خصوص ز ح در حقیقت جیب دو قوس میباشد یکی
ربع دور دوم سه ربع دور چه دو قوس منجمله چهار یعنی قوس آز و قوس ز ج ربع است و دو قوس
دیگر یعنی قوس ا د ج ز و قوس ز ا د ج سه ربع است و چون عمود ز ح که نصف قطر است و از همه جیوب اطول
است لهذا آنرا جیب اعظم خوانند و جیب قائمه نیز گویند و از جائیکه گذشت ظاهر است که جیب هر قوس
نصف وتر ضعف همان قوس می باشد مثلا ب ه نصف ب ی است که وتر دو چند قوس آب یعنی
ب آ ی خواه وتر دو چند قوس ب ج یعنی قوس ب ج ی است و هر گاه گویند جیب زاویه
مراد از ان جیب قوسی باشد که محصور بود میان دو ضلع آن زاویه
مرکزش راس همان زاویه باشد و بر این اصطلاح جیب زاویه عمودی
باشد که از یک ضلع زاویه بر آمده بر ضلع دوم افتد قبل اخراج
آن یا بعد اخراج و استعمال سهم در سه محل است یکی سهم اسطوانه دوم سهم مخروط

چنانچه معلوم شده است سهم قوس و آن عمودیست که از منتصف آن قوس بر وترش آید و آن همیشه جزوی از قطر می باشد مثلاً سهم قوس ب آ د خط آ ه است و سهم قوس ب ح د خط ح ه و سهم نصف دور مثل جیب اعظم نصف قطر می باشد اما ظل قوس عمودیست بر طرف قطر که بر یک طرف آن قوس گذشته باشد و با قطر دوم که بطرف دیگر همان قوس گذشته است ملاقی شود مثلاً



در دائره ا ب ح د دو قطر آ ح ب د بود و طرف قوس ح د که کمتر از ربع است گذشته اند و بر آمد از طرف قطر ب د عمود د ه که ملاقیست قطر آ ح را بعد اخراجش بر نقطه ه پس د ه ظل قوس ح د باشد و ز د نصف قطر را مقیاس ظل خوانند و نقطه ه را راس ظل و خط ه ز را قطر ظل گویند و لیکن ظل د ه را بقیاس قوس ح د ظل اول و ظل معکوس نامند و بقیاس قوس ح ح که تمام قوس ح د تا ربع است ظل دوم و ظل مستوی گویند و تقدیر ظل اول همیشه بنصف قطر می کنند که منقسم بشصت جزء متساویست و تقدیر ظل دوم گاهی بمقیاسی کنند که منقسم بشصت جزء باشد و بدین حیثیت آنرا ظل ستینی خوانند و گاه بمقیاسی کنند که منقسم بود از دوازده حصه متساوی باشد باین اعتبار آنرا ظل اصابع گویند و گاهی بمقیاسی که منقسم بهفت حصه متساوی باشد و درین هنگام ظل را ظل اقدام نامند و تفصیل این مراتب در فن هیئت نموده خواهد شد انشاء الله تعالی و ظل زاویه ظل آن قوس است که میان دو ضلع همان زاویه محصور بود و مرکزش راس زاویه باشد اما محور قطریست ساکن که جسم حول آن حرکت وضعی کند آمد بیان اقسام دوازده گانه خط مستقیم و مساحت عبارتست از دانستن آنچه در کم متصل است از امثال واحد خطی یا ابعاض آن یا مجموع امثال و ابعاض اگر آن کم خط باشد و از امثال مربع واحد خطی یا ابعاض مربع یا مجموع امثال و ابعاض اگر کم سطح بود و از امثال مکعب واحد خطی یا ابعاض آن مکعب یا مجموع امثال و ابعاض اگر کم جسم باشد و مراد از واحد خطی طول هر مقیاسی است که معین کرده باشند مثل وجب و ذراع و گز

ذکر * مقیاس مساحت مقرره مقلدان یونان

بمقدار عرض ده موی یال اسپ که در باریکی و کندگی متوسط باشند و بعضی به بعضی چسپیده عرض یک جو معتدل میشود و شش جو را یک اصبع و دوازده اصبع را یک وجب و دو وجب را یک ذراع و دو ذراع را یک گز و دو هزار گز را یک میل و سه میل را یک فرسنگ میشود اما ساحان فرنگ مقدار هشت جو مذکور را یک انچ گویند و دوازده انچ را یک فوت و سه فوت را یک گز انگریزی و پنج و نیم گز را یک لتهه انگریزی می شود و تحویل هر یک از اجناس مذکوره بعضی سوی بعضی ازین جدول واضح است

اجناس محــــــــول الیه

اجناس محول	فرسخ	میل	گز	ذراع	وجب	اصبع	جو	مو	لٹهه انگریزی	گز انگریزی	فوت	اینچ
فرسخ	۱	۳	۶۰۰۰	۱۲۰۰۰	۲۴۰۰۰	۲۸۸۰۰۰	۱۷۲۸۰۰۰	۱۷۲۸۰۰۰۰	۱۰۹۰ ۱۰/۱۱	۶۰۰۰	۱۸۰۰۰	۲۱۶۰۰۰
میل	۱/۳	۱	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	۹۶۰۰۰	۵۷۶۰۰۰	۵۷۶۰۰۰۰	۳۶۳ ۷/۱۱	۲۰۰۰	۶۰۰۰	۷۲۰۰۰
گز	۱/۶۰۰۰	۱/۲۰۰۰	۱	۲	۴	۴۸	۲۸۸	۲۸۸۰	۲/۱۱	۱	۳	۳۶
ذراع	۱/۱۲۰۰۰	۱/۴۰۰۰	۱/۲	۱	۲	۲۴	۱۴۴	۱۴۴۰	۱/۱۱	۱/۲	۱ ۱/۲	۱۸
وجب	۱/۲۴۰۰۰	۱/۸۰۰۰	۱/۴	۱/۲	۱	۱۲	۷۲	۷۲۰	۱/۲۲	۱/۴	۳/۴	۹
اصبع	۱/۲۸۸۰۰۰	۱/۹۶۰۰۰	۱/۴۸	۱/۲۴	۱/۱۲	۱	۶	۶۰	۱/۲۶۴	۱/۴۸	۱/۱۶	۳/۴
جو	۱/۱۷۲۸۰۰۰	۱/۵۷۶۰۰۰	۱/۲۸۸	۱/۱۴۴	۱/۷۲	۱/۶	۱	۱۰	۱/۱۵۸۴	۱/۸۸۰	۱/۹۶۰	۱/۸
مو	۱۷۲۸۰۰۰۰	۵۷۶۰۰۰۰	۱/۲۸۸۰	۱/۱۴۴۰	۱/۷۲۰	۱/۶۰	۱/۱۰	۱	۱/۱۵۸۴۰	۱/۲۸۸۰	۱/۹۶۰	۱/۸۰
لٹهه انگریزی	۱۱/۱۲۰۰۰	۱۱/۴۰۰۰	۵ ۱/۲	۱۱	۲۲	۲۶۴	۱۵۸۴	۱۵۸۴۰	۱	۵ ۱/۲	۱۶ ۱/۲	۱۹۸
گز انگریزی	۱/۶۰۰۰	۱/۲۰۰۰	۱	۲	۴	۴۸	۲۸۸	۲۸۸۰	۲/۱۱	۱	۳	۳۶
فوت	۱/۱۸۰۰۰	۱/۶۰۰۰	۱/۳	۲/۳	۱ ۱/۳	۱۶	۹۶	۹۶۰	۲/۳۳	۱/۳	۱	۱۲
اینچ	۱/۲۱۶۰۰۰	۱/۷۲۰۰۰	۱/۳۶	۱/۱۸	۱/۹	۱ ۱/۳	۸	۸۰	۱/۱۹۸	۱/۳۶	۱/۱۲	۱

و از روی تحویل معلوم است که گز یونانی و انگریزی یک مقدار می باشد و چون مدار حساب اهل هیئت بارقام ستینی می شود لهذا باید که مقدار کسور ستینی هر یک اجناس که بالغ تا مو باشد در جدولی دیگر بیاریم تا عند المحاسبه سهولت رو دهد جدول اینست * * *

	فرسخ	میل	گز	ذراع	وجب	اصبع	جو	فوت	اینچ
دقیقه	ام گز	لحک گز	ک جو ح مو	ـ جو ک مو	ا جو ـ مو	ا مو	ح ے دقیقه مو	ا جو و مو	ا ک دقیقه مو
ثانیه	ام گز	لحو وجب [illegible]	تا ح قه مو	تا لو قه مو	تا سه قه مو	تا ا دقیقه مو	〃〃	تا و دقیقه مو	〃〃
ثالثه	[illegible]	[illegible]	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃
رابعه	[illegible]	[illegible]	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃
خامسه	[illegible]	تا ر دقیقه مو	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃	〃〃

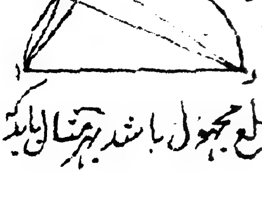
حرز اول * در استخراج مقادیر اوتار و جیوب متضمن برنه انکشاف *

* ا * در استخراج امهات الاوتار * ب * در معرفت وتر فضل دو قوس معلوم الوتر * ج * در معرفت وتر نصف قوس معلوم الوتر * د * در معرفت وتر ثلث قوس معلوم الوتر * و * در معرفت وتر هر قوسی مفروض بازای دقایق * ز * در نقل اوتار بجیوب ح * در معرفت سهم قوس مفروض * ط * در ترتیب جداول جیوب و طریق اخذ جیب قوسی مفروض و تقویس جیب مفروض از جدول بعمل تعدیل ما بین السطرین

انکشاف اول در استخراج امهات الاوتار * * *

که عبارتست از وتر ثلث و ربع و خمس و سدس و عشر محیط دائره است و وتر سائر اجزا از این اوتار پیدا میشود و مجمله این اوتار وتر سدس خود معلوم است چه بحکم شکل له ۳ از ۳ خزینه اول برابر نصف قطر می باشد و نصف قطر شصت درجه است و وتر ربع وتر مثلث قائم الزاویه می باشد که دو ضلع ان دو نصف قطر اند لهذا بحکم شکل عروس جذر دو چند مربع نصف قطر مقدار وتر مربع باشد پس بعد تجذیر ذو مثنی برآمد وتر صه درجه فدنا مه ره و آ یعنی هشتاد و چهار درجه و پنجاه و یک دقیقه و ده ثانیه و هفت ثالثه و چهل و شش رابعه و شش خامسه باجزائیکه قطر یکصد و بیست درجه باشد و بحکم شکل نج ۲ ازم خزینه اول سه ۳ چند مربع نصف قطر مساوی مربع ضلع مثلث است پس جذر سه ۳ مثنی که * قج نه البح الوکا است یعنی یکصد و سه درجه و پنجاه و پنج دقیقه و بیست و دو ثانیه و پنجاه و هشت ثالثه و بیست و هفت رابعه و پنجاه و یک خامسه وتر * **قک** * درجه محیطی باشد و برای معرفت وتر مخمس و مخمس و معشر گوئیم که اب ج نصف دائره باشد بر قطر اج و مرکز د و برآریم از د عمود دب بر قطر تا نصف محیط را برب تنصیف کنند و نصف قطر اد را بر نقطه ه دو نیم سازیم و وصل کنیم به را و جدا کنیم از ه ج ه ز مثل ب ه و وصل کنیم ب ز را پس د ز ضلع معشر باشد و ب ز ضلع مخمس بیانش آنکه اد تنصیف کرده شده است بر ه و افزوده شده است بر استقامتش د ز از نجهت بحکم شکل مب ۲۴ از ۲ خزینه اول سطح ا ز در د ز با مربع ه د مساویست مربع ه ز را یعنی مربع ب ه را لیکن دو مربع ه د و د ب را و بیندازیم مربع ه د مشترک را باقی ماند سطح ا ز در د ز مساوی مربع ا د پس معلوم شد که خط ا ز بنقطه د مقسوم است بر نسبت ذات وسط و طرفین و اطول قسم که ا د است ضلع مسدس است و در شکل ند ۲ از ۴ خزینه اول ثابت است که هرگاه ضلع معشر با ضلع مسدس

متصل باستقامت شود مجموع خط این دو ضلع مقسوم بر نسبت مذکوره می باشند
و اطول قسم آن ضلع مسدس است پس ضرور شد که وتر ضلع معشر باشند و سبب آنکه
قولیست بر ب ج ضلع مسدس و ج د ضلع معشر ضلع مخمس باشند بحکم شکل نه از همان جزو
خزینه و چون معلوم شد که ب د ضلع مخمس و ج د ضلع معشر است پس برای تعرف
مقادیر آنها اول مقدار ه د معلوم کنیم بنطور که مربع ه د معلوم را که × نه × مرفوع
مرة است با مربع ب ج که یک مثنی است جمع کردیم جذر مجموع که × سر ند ک الط لط ×
یعنی شصت و هفت درجه و چهار دقیقه و پنجاه و پنج ثانیه و بیست ثالثه و [illegible] رابعه و سی
و نه خامسه است قدر ه ب یعنی قدر ه د باشد و چون از ه د معلوم ه ج معلوم را که × ل ×
درجه نصفست بنفکنیم قدر ج د که وتر لو × درجه است فراهم آید × لز ند ک الط لط ×
بعده مربع این ضلع معشر گرفتیم شد × الب نه لط ل ک مد لح ک لط ر کا ××
عاشره مربع ب ج را که یک مثنی است برین مربع افزودیم گشت × الف نه لط ل ک مدلح
ک لط ر کا × یعنی یک مرفوع مرتین و بیست و دو مرفوع مرة و پنجاه و پنج درجه و چهار
دقیقه و سی و نه ثانیه و سی ثالثه و بیست رابعه و چهل و چهار خامسه و سی و [illegible] سادسه و بیست سابعه
و سی و نه ثامنه و هفت تاسعه و بیست و یک عاشره جذر این مجموع که × ع لب
ج یج مد الب × یعنی هفتاد درجه و سی و دو دقیقه و سه ثانیه و سیزده ثالثه و چهل و
چهار رابعه و بیست و دو خامسه است مقدار وتر عب × درجه باشد × **انکشاف**
دوم × در معرفت وتر فضل دو قوس معلوم الوتر باید که نصف دائره ا ج د ب بر قطر ا د باشند
و دو قوس معلوم الوتر اب اج و مطلوب وتر فضل ب ج است و وصل کنیم اوتار اب اج و ب
د ج ب ج و گوییم که بحکم شکل له از ۳ خزینه اول هر یک از دو زاویه اب د اج د قائمه اند
لهذا چون از مربع قطر مربع اب را بیندازیم مربع ب د باقی ماند و اگر مربع اج را اندازیم مربع
ج د بهم رسد پس هر یک از وتر ب د ج د که وتر تمام دو قوس اب اج تا نصف دوراند معلوم
باشند و بحکم شکل نو از زم خزینه اول مجموع سطح ج ب در ا د و سطح اب در ج د مساوی سطح
ب د در اج است لهذا هرگاه ازین سطح اخیر معلوم الضلعین سطح اب در ج د



که نیز معلوم الضلعین است بیندازیم لابد است که باقی مقدار سطح ج ب در ا د باشند و ضلع ا د
ازین سطح معلوم است و چون این سطح معلوم را بر ضلع ا د معلوم قسمت کنیم خارج قسمت ج ب ضلع مجهول باشد بهم رسانید

قوس ب ج ... درجه باشند و آج * عب * درجه و مقدار ... که ضلع

مثلث ... معلوم ... اما برای دریافت مقدار ج ز مربع آ ج را که معلوم کرده ایم از مربع قطر کاستیم

باقی ماند * ... لز ... الط لط ... الو لطک ... عاشره جذر این گرفتیم برآمد مقدار

ج ز * ... الط لط * یعنی نود و هفت درجه چهار دقیقه پنجاه پنج ثانیه بیست ثالثه بیست

و ... رابعه ... خامسه بعده سطح آ ج ب ز حاصل کردیم شد * ... الطح الدنب ند لو

... عاشره یعنی دو ... و دو مرفوع و ده درجه و هفت دقیقه و پنجاه و شش ثانیه و یک ثالثه

و سی و ... رابعه و پنجاه ... خامسه و بیست و چهار سادسه و پنجاه و دو سابعه و پنجاه و چهار ثامنه و سی

و شش تاسعه و چهل و دو عاشره بعد از ین سطح آ ب ج ز حاصل کردیم شد * الر ... الط

لط ما * این سطح را از سطح اول کم کردیم باقی ماند سطح آ ز ب ج * اله ... له لب مانح الدنب

ند لو ... * یعنی بیست و پنج مرفوع و پنج درجه و دوازده دقیقه و سی و پنج ثانیه و سی و دو ثالثه و صفر

رابعه و پنجاه و هشت خامسه و بیست و چهار سادسه و پنجاه و دو سابعه و چهارده ثامنه و سی و شش

تاسعه و چهل و دو عاشره این بقیه را بر قدر آنکه دو مرفوع است قسمت کردیم برآمد قدر وتر

قوس ب ج که ... درجه است * ... لومیر مو ما * یعنی دوازده درجه و سی و دو دقیقه

و سی و شش ثانیه و هفده ثالثه و چهل و شش رابعه *

* انکشاف سیوم * *

در معرفت وتر نصف قوس معلوم الوتر و باید که اب د ج نصف دائره باشد بر قطر آ ج و

ب ج که وتر قوس ب د ج است معلوم است گوئیم که د ج که وتر نصف قوس مذکور است

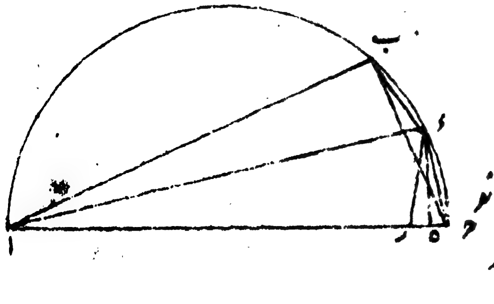
نیز معلوم گردد و وصل کنیم اوتار آ ب آ د ب د را و برآریم از نقطه د عمود د ه بر قطر آ ج

و اول بیان کنیم که ج ه بقدر نصف تفاوت است میان قطر آ ج و وتر آ ب که وتر تمام قوس

ب د ج تا نصف ... درست زیرا که هرگاه جدا کنیم از آ ه آ ز مثل آ ب و وصل

کنیم د ز را باشند در دو مثلث ب آ د ز آ د ضلع آ ب مساوی ضلع ز آ و ضلع آ د

مشترک و زاویه ب آ د مساوی زاویه ز آ د بحکم



شکل الب[۲۲] از ... خزینه اول بنا بر بودن آنها محیطیه واقع

بر دو قوس ب د د ج متساوی از ین هم د ز مساوی

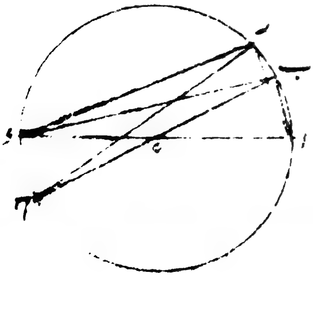
د ب بلکه مساوی د ج باشد و چون هر یک از د ج د ز قوی اند

بر د ه مشترک و ج ه ه ز از ین هم ج ه ز ه متساوی باشند

و وتر فضل قطر آج بر آب باشد پس ده نصف فضل مذکور بود و چون وتر آب مطابق ب ... یکی
در انکشاف متقدم گذشت نیز معلوم ست از این مر ح ه نیز معلوم باشد من بعد ان گوییم
که در دو مثلث آج ه و ج ه زاویه ح مشترک ست و دو زاویه ده قائمه اند لهذا بحکم شکل
لح از ۲ خزینه اول دو زاویه آج ه و ج ه نیز متساوی باشند و بحکم شکل له از ۴ خزینه
اول اضلاع نظائر این دو مثلث متناسب باشند پس نسبت قطر آج سوی وتر ج ه
چون نسبت ده سوی ه ح باشد و بحکم شکل لج از ۴ خزینه مذکور سطح آج در ح ه مساوی
مربع ح ه باشد لهذا جذر سطح آج ح ه مقدار وتر ح باشد مثلا قوس ب ح ✻✻
سه ✻ درجه ست پس ده ✻ ل ✻ باشد و آب که تمام ب ح تا نصف دور است
قک ✻ درجه ست مقدار وترش هست ✻ قح نه الب نح الرنا ✻ این را از قطر که
قک ✻ ست کاستیم باقی ماند قدر ح ر ✻ نو ی لو الف ط ✻ نصف آن میشود قدر ح ه ✻
ح سح ل مو ل ✻ یعنی هشت درجه و دو دقیقه هجده ثانیه سی ثالثه چهل و شش رابعه چهار خامسه
سی سادسه مضروب این در قطر که دو مرفوع ست میشود ✻ نو ی لو الف ط ✻ جذر این بر آمد ✻
لا ح الط مط لح مد سه ✻ یعنی سی و یک درجه ۴ دقیقه بیست و نه ثانیه چهل و نه ثالثه سی و هشت رابعه
چهل و چهار خامسه و این وتر سی درجه باشد ✻

انکشاف چهارم

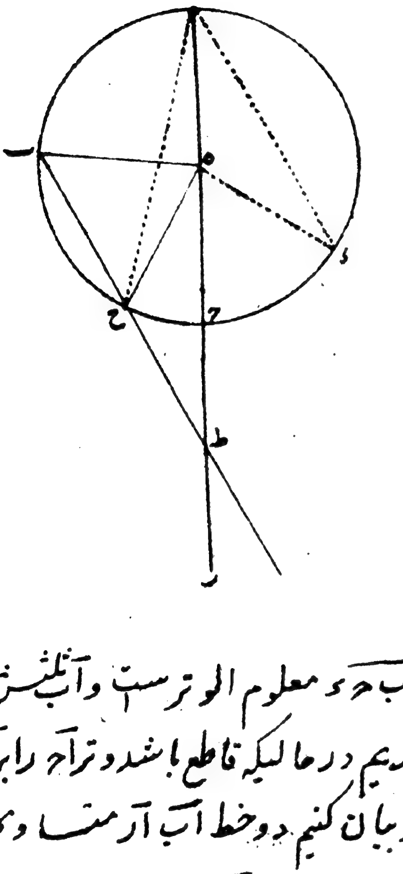
✻✻ در معرفت وتر مجموع دو قوس معلوم الوتر و باید که دائره آب ح باشد بر قطر آد و مرکز ه و آب
ب ز دو قوس معلوم الوتر اند و صل کنیم وتر آز را که وتر مجموع دو قوس آب ب ز
است و این نیز معلوم می تواند شد بنوعیکه بر آریم قطر ب ه ح را و وصل کنیم خطوط ب د ز د ز ح
د ح را و اول بیان کنیم که بنا بر تساوی دو زاویه متقابله دو قوس آب ح د بلکه دو وتر
آنها متساوی اند پس در ذی اربعه اضلاع ب ز د ح سه ضلع معلوم اند یعنی ز ب و ب ح
قطر ح د و همچنین دو قطر این ذی اربعه اضلاع یعنی ز ح ب د در حکم معلوم اند زیرا که
اول وتر تمام قوس ب ز ست تا نصف دور و دوم وتر تمام قوس آب ست تا نصف



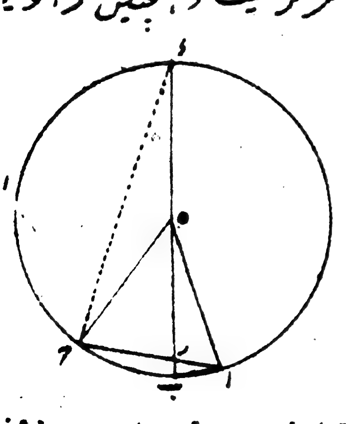
دور پس هرگاه از سطح این دو قطر ذی اربعه اضلاع سطح
ب ز د ح را اسقاط کنیم باقی مساوی سطح ب ح ز د باشد و هرگاه
این باقی را بر قطر ب ح قسمت کنیم خارج قسمت مقدار ز د باشد
چون ز د معلوم شد مقدار آز که وتر تمام قوس ز د تا نصف دور ست معلوم باشد

و برای ... وامره عمل معین کنیم قوس آب را سی درجه و قوس ب ز را دوازده درجه پس اول بر طبق
بیان انکشاف دوم مقدار دو وتر ب ز و ز ج معلوم کردیم شد مقدار اول × قنه ند لط ن الو
ج × یعنی یکصد و پانزده درجه و پنجاه و چهار دقیقه و سی و نه ثانیه و پنجاه و هفت ثالثه
و بیست و شش رابعه و سه خامسه و مقدار دوم قنط ی لج الو لا لو × یعنی یکصد
و نوزده درجه و بیست دقیقه و سی و سه ثانیه و بیست و هفت ثالثه و سی و یک رابعه
و پنجاه و شش خامسه مسطح ب ز ز ج حاصل کردیم شد × حه لج ح و الط ی لو ه ی
الد نا مح × یعنی سه مثنی و پنجاه مرفوع و سی و سه درجه هشتاد دقیقه شش ثانیه بیست و نه
ثالثه چهار رابعه سی و هفت خامسه پنجاه سادسه بیست سابعه بیست و چهار ثامنه پنجاه و یک
تاسعه چهل و هشت عاشره و مقدار وتر ز ج هست × لا ح الط مط لج مد × و قدر ب ز
× ... لب لو ... مو × مسطح ز ج و ب ز حاصل کردیم شد × و الط لد لو ... نه
الب لج الو ط مد × یعنی شش مرفوع بیست و نه درجه سی و چهار دقیقه سی و هفت ثانیه
هفت ثالثه پنجاه و پنج رابعه بیست و دو خامسه سی و هشت سادسه بیست و شش سابعه نه ثامنه
چهل و چهار تاسعه این مسطح را از مسطح ب ز ز ج کاستیم باقی ماند مسطح ز ب ب ج × ح مد
ح لج الط کا ط له ما ند نه د مح × خارج قسمت این مسطح بر قطر ب ج که دو مرفوع
است میشود قدر ز ب × قیب امو مد م له × یعنی یک صد و دوازده درجه و یک
دقیقه و چهل و شش ثانیه و چهل و چهار ثالثه و چهل رابعه و سی و پنج خامسه مربع این را از مربع
قطر که چهار مثنی است کاستیم جذر باقی گرفتیم بر آمد مقدار آب که وتر × صب × درجه است
مح ۱۲ ید ن لو ... × یعنی چهل و سه درجه و صفر دقیقه و چهارده ثانیه و پنجاه و هشت ثالثه
و شانزده رابعه و ده خامسه ❋ **انکشاف پنجم** ❋ ❋ ❋ در معرفت وتر ثلث قوس
معلوم الوتر اول باید که طریق تثلیث قوس بیان کنیم من بعد آن بمعرفت وترش گرائیم باید دانست که اذکیای
متقدمین و متاخرین الی یومنا هذا به تثلیث قوس از براهین خطوط سواکن پی نبرده اند اما بتحریک خط مستقیم
این مطلوب حاصل میشود باید که قوس مطلوب التثلیث آب باشد از دائره اب ج د که مرکزش ه است اما
متجاوز از ربع نشود و خارج کنیم قطر آ ج را از جهت ج تا ز و بگیریم مسطره صحیح الاستقامت و یک ضلع آنرا که ب ح ط
است بر دو نقطه ب ج منطبق سازیم من بعد آن نقطه ح را که بر ب منطبق است ساکن داشته مسطره را از ج
... حرکت دهیم و ظاهر است که بعد ادنی حرکت قدر ح ط از ضلع مسطره ...

میان محیط دائره و خط حر شود اقل از نصف قطر دائره باشد و بتدریج حرکت ط متزاید شود الی غیر النهایه و مذکور نیست که در حدی برابر نصف قطر ه ح شود و امتحانش از پرکار متحد الرجلین که بعد آنها مثل نصف قطر باشد کرده باشیم تا ح ط مثل ه ح شود در ینحالت قوس ح ح بقدر ثلث قوس آب جدا شود برهانش آنکه هرگاه خارج کنیم از نقطه آ خط آی موازی ب ط در ین حالت قوس ی ح مثل قوس آب بهم رسد چه بعد وصل آح بسبب توازی ب ح آی دو متبادله ی آح ب ح آ محیطیه متساوی فراهم می آیند و هر دو قوس برین دو زاویه متساویه واقع اند من بعد آن وصل کنیم ی ه را و گوئیم که زاویه ی ه ح دو چند زاویه آ ه ب است یعنی دو چند زاویه ه ط ح که متبادله ی آ ه ب است بلکه دو چند زاویه ح ه ح و نسبت قسی چون نسبت زوایا می باشد لهذا قوس ی ح دو چند قوس ح ح باشد پس قوس ح ح ثلث قوس ی ح بلکه ثلث قوس آب باشد اکنون در معرفت وتر ثلث



قوس معلوم الوتر کلام کنیم و گوئیم که قوس آب ح از دائره آب ح ی معلوم الوتر است و آب ثلثش جدا کنیم دو تر آب را وصل سازیم و از نقطه ب قطر ب ه ی برآریم در حالیکه قاطع باشد وتر آح را بر ز و وصل کنیم میان مرکز ه و دو نقطه آ ح بدو خط آ ه ه ح و بیان کنیم دو خط آب آز متساوی اند زیرا که هرگاه وصل کنیم ی ح را بهم رسد زاویه ب ی ح برابر زاویه ب آح بنابر وقوع هر دو بر قوس ب ح و زاویه ب ی ح محیطی نصف زاویه ب ه ح مرکزیست و همچنین زاویه آ ه ب بالفعل نصف زاویه ب ه ح هست پس دو زاویه آ ه ب ب آح که مساوی زاویه ب ی ح اند متساوی هستند و در دو مثلث آ ه ب ب آز بنابر اشتراک زاویه ب و تساوی دو زاویه آ ه ب آز زاویه آ ز ب نیز مساوی زاویه ه آب بلکه مساوی زاویه آب ز باشند پس دو مثلث آ ه ب ب آز متساوی الساقین متشابه باشند و نسبت ه آ سوی آز مانند نسبت آز سوی ب ز باشد و بعد تمهید این مقدمه فرض کنیم آب ح را سه صد درجه باشد و مطلوب وتر ثلث او



کنیم آب ح را سه صد درجه باشد و مطلوب وتر او ✻ ✻ ✻ ✻ سدس دور پس وترش نیز ✻

لب است که * ک * درجه باشد وچون آر مساوی آب را فرض کنیم شی پس مربعش مال باشد و چون آر وسط است در نسبت میان نصف قطره آ و ت رلهذا مال آر مساوی باشد مسطح آن ت ر را و چون

مال را بره آ که شصت است قسمت کنیم خارج قسمت که یک دقیقه مال است قدر ب ر باشد من بعد آن

گوئیم که بحکم شکل الزا ز ۳ خزینه اول مسطح آ ز ز ح مساوی مسطح ب ر ر ی باشد وچون ز ح *

ســه * درجه الا شی است لهذا مسطح آ ر ز ح یک مرفوع شی الا مال باشد و ازانجا که ب ر

دقیقه مال است پس ر ی دو مرفوع الا دقیقه مال باشد و مسطح ب ر ر ی دو مال الا یک ثانیه مال المال بود

و این هردو مسطح متساوی اند بعد جبر و مقابله سه مال معادل یک مرفوع شی و یک ثانیه مال المال

میشود و بعد منحط کردن هر اجناس بیک مرتبه میشود سه شی معادل یک ثانیه کعب و یک مرفوع

درجه که بمنزله شصت عدد است و بعد تکمیل کعب و تحویل باقی اجناس بهمان نسبت میشود سه مثنی شی

معادل یک کعب و یک مثلث عدد من بعد آن گوئیم که منجمله این اشیا که معادل یک کعب باشد جذر

عددش شی مجهول باشد بحکم فرع مسئله سیوم از مفردات جبریه و آنچه بقیه از همین اشیا معادل

عدد است خارج قسمت عدد بر عدد بقیه اشیا نیز مجهول باشد بحکم مسئله اول از مفردات

جبریه پس هرگاه تحصیل عددی نمایند که چون آنرا در فضل عدد اشیا بر مربعش ضرب کنند حاصل ضرب

مثل عددی شود که با کعب است آن عدد محصل شی مجهول باشد و ظاهر است که آن عدد

مطلوب از عدد اشیا کمتر باشد پس بعمل تربیع و ضرب متوالی آن عدد حاصل شود اما

مثل جذر اصم اندکی تفاوت نامحسوس غیر معتد به باشد بدان التفات نکنند چنانچه در مثال مذکور

بعد عمل برآمد وتر * ک * درجه * ک ه لو نا مو نا * یعنی بیست درجه و پنجاه دقیقه و شانزده

ثانیه و صفر ثالثه و چهل و شش رابعه *

انکشاف ششم در معرفت وتر قوسی بازای دقایق

* چون وتر * ک * درجه و * ل * درجه معلوم شد بحکم انکشاف

دوم وتر فضل آنها که هشت درجه است نیز معلوم شود و بحکم انکشاف سیوم وتر منصفات

هشت درجه یعنی * د * و * ب * و * ا * و * ل * ه * معلوم گردد و بحکم انکشاف

مقدم وتر * ه * دقیقه هم مستخرج شود و آن * ه ط لب ل * و وتر ربع آن

یک دقیقه و پانزده ثانیه است نیز معلوم باشد و آن * ا لب الح ر ل * است و فرض کنیم

قوس آب را یک دقیقه و پانزده ثانیه و قوس ح ب را یک دقیقه و وتر آب معلوم است و وتر ح ب

مجهول و بحکم شکل ۸ از ۳ خزینه اول نسبت وتر آب سوی وتر ح ب اصغر باشد از نسبت قوس آ

یعنی از نسبت ه سوی ب لیس و تر یک دقیقه از چهار خمس و تر یک دقیقه و پانزده ثانیه که

ا ا ب مط ند ل × خامسه ست اکثر باشد (من بعد آن فرض کنیم قوس ... و تر آن را پنجاه ثانیه گردد

ثلث قوس × ا له × معلوم الوتر است پس و تر آن از روی قوانین سابق ... کالد ... بر آید و

این وقت گوئیم که نسبت ج ب و تر یک) دقیقه سوی و ت ب و تر پنجاه ثانیه اصغر باشد از نسبت

یک دقیقه سوی پنجاه ثانیه یعنی از نسبت ۶ سوی ه و عددی که نسبتش سوی و تر پنجاه ثانیه

مانند ۶ × ه و ه باشد همان × ا ا ب مط ند ل × خامسه ست پس و تر یک دقیقه از × ا ا ب مط

ند ل × اصغر باشد و چون و تر یک دقیقه باری از عددی که بالغ تا خامسه ست اعظم

شد و باری از همان عدد اصغر گردید پس بوضوح پیوست که تفاوت و تر یک دقیقه با این عدد

۱۰۱۷۴۵۳۲۹۲۴۲

تا مرتبه خامسه اصلاً محسوس نباشد پس همان × ا ا ب مط ند ل × و تر یک دقیقه باشد و از اینجا

معلوم شد که اوتار قسی را که مادون دقیقه باشد اگر از تناسب قسی بر آرند تفاوت محسوس

رو ندهد و چون و تر یک دقیقه معلوم شد بقوانین انکشاف سته متقدمه و تر هر قوس

مفروض مستخرج گردد و نیز اگر قوس مطلوب الوتر اکثر از نصف دور بوده باشد تمام آن قوس تا دور بگیرند و و تر

آن بر آرند که همان و تر قوس عظمی نیز باشد * **انکشاف هفتم در نقل اوتار بجیوب**

باید دانست که قدماء حکما مثل ابرخس و بطلیموس و غیرهما بنای اعمال هیئت و زیجات را بر حساب

اوتار مبنی داشته اند اما متاخران چون ابی ریحان بیرونی و خواجه نصیر الدین طوسی و

غیاث الدین جمشید و غیرهم بردالله مضجعهم تا زمانا بنای همان اعمال را بر جیوب مبنی دارند

چرا که اعمال جیوبی ابسط و اوضح از اعمال اوتاریست بالجمله چون در مقدمه معلوم شد که جیب هر قوس

مساوی نصف و تر دو چندان قوس می باشد پس جیب هر قوسی که مطلوب بود آنرا دو چند کنند

و بمقابل این مضاعف و تر معلوم کنند و آن و تر را تنصیف نمایند حاصل جیب آن قوس باشد مثال مطلوب

جیب ... درجه ست مضعف درجه × قک × میشود و و تر بشش است × قم نه العیاع الرنا ×

نصف این و ترکه × نا لز ما الط کح نه ل × ست جیب ... * درجه باشد *

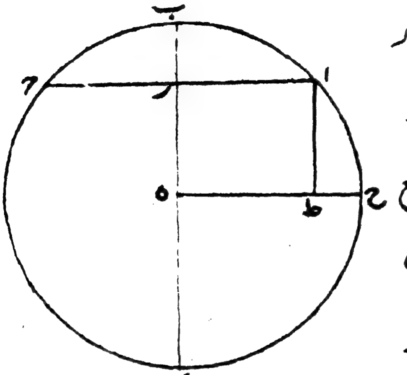
* انکشاف هشتم در معرفت مقدار سهم قوس مفروض *

تفاضل نود و نصف قوس مطلوب السهم بگیرند و جیب این تفاضل را از نصف قطر

بکاهند اگر قوس مطلوب السهم کمتر از نصف دور باشد و بر نصف قطر

بیفزایند اگر اکثر از نصف دور بود سهم هم میرسد

وباید که دایره ا ب ح د باشد و ا ب ح قوسی از آن کمتر از نصف و ا د ح قوسی دیگر اعظم از نصف و ا ح وتر مشترک آنها و ب ه د قطر که بمنتصف این هر دو قوس و بمنتصف وتر گذشته یعنی بنقاط ب ز د و نیز قوس ب ح ربع دور باشد و وصل کنیم ح ه را و برآریم از نقطه ا عمود ا ط بر ح ه پس اگر مقدار



سهم قوس ا ب ح که کمتر از نصف ست یعنی خط ب ز مطلوب باشد نصف آن قوس را چون از ربع دور یعنی ب ح می کاهیم ا ح باقی می ماند و جیب آن ا ط مساوی ز ه ست پس هرگاه ا ط یعنی ز ه را از نصف قطر که ب ه ست بکاهیم لا محاله قدر ب ز مطلوب باقی می ماند و اگر مطلوب مقدار سهم قوس ا د ح باشد که زیاده از نصف دور ست یعنی مقدار خط د ز پس تفاضل نصفش که قوس ا ح د ست و نود نیز قوس ا ح ست و چون جیب آنرا که بقدر ز ه ست بر د ه نصف قطر می افزائیم د ز مطلوب بهم میرسد ***

* انکشاف نهم در ترتیب جداول جیوب *

و طریق اخذ جیب قوس مفروض و تقویس جیب مفروض از جدول بعمل تعدیل ما بین السطرین باید دانست که وضع جداول جیب بازای ما دون کسر دقایق از ثوانی وغیره متعذر ست چه اگر بضم ثوانی خواهد جدول آن در کمتر از یک هزار وهشتاد ورق نگنجد پس بمقابله ثوالث وغیره چه رسد بالجمله بضم دقایق با درجات جدول جیب را موضوع ساخته اند و آن اغلب در سی ورق یا بچند ورق تمام میشود هر ورق مشتمل می باشد بر جیب سه قوس یا پنج قوس متزاید بیک یک درجه قسی درجات فوق جدول ثبت می باشد و دقایق آن قسی جانب یمین جدول می نویسند مبتدا از صفر متنازلاً و بجهت وسعت رقم از صفر تا بیست و نه دقیقه در صفحه ایمن می باشد و از سی تا پنجاه و نه دقیقه در صفحه ایسر و بمقابلهٔ درجات و دقایق مذکور در متن جدول ارقام جیب می باشد بالغ تا رابعه و به یسار خانهای جیب خانهای تفاضل می باشد که در ان بیوت رقم تفاضل دو جیب متوالی می نویسند

تا اگر از تصرف کاتبان در رقم جیب غلطی شده باشد از روی آن تصحیح توان
کرد پس هر قوسی از درجات که فقط مختلط از دقیقه باشد جیب آن از نفس
این جدول معلوم شود بدین گونه که درجات قوس از فوق جدول جویند
و دقایق را از یمین انچه بملتقای هر دو داخل جدول رقم یافته شود جیب
مطلوب باشد و اگر با قوس مطلوب بالجیب ما دون دقایق از ثوانی وغیره
کسور مختلط باشند درینصورت عمل تعدیل ما بین السطرین کنند و آن
چنانست که اول بمقابل درجات و دقایقی که در قوس هست از جدول
جیب برآورده علیحده بنویسند و بقیه کسور را انچه از ثوانی وغیره باشد
در رقم تفاضل که محاذی جیب ماخوذست ضرب کنند و حاصل را بر یک
دقیقه قسمت کنند یعنی یک بار مرفوع سازند و این خارج قسمت را بر جیب
ماخوذ افزایند مجموع مطلوب باشد مثال خواستیم که جیب * له لط
مب لو * معلوم کنیم اول بمقابل * الوله * دقیقه از جدول جیب گرفتیم
بود * الو ه نط مو لطیو * و رقم تفاضل محاذی این جیب لو د * نو باح لو
بقیه رقم کسور قوس را که * لط مب لو * ست درین تفاضل زدیم شد
* لو سه مح نخ لوح * این را یک مرتبه مرفوع کردیم شد مبتدی ثنا
و چون مطلوب تا رابعه ست ما دون رابعه را حذف کردیم شد * لو سیه مط
این را بر جیب ماخوذ افزودیم شد جیب قوس مذکور * الو نا لو نن الح یو *
و اگر جیب معلوم باشد و قوس آن مجهول بود درین صورت عمل تقویس آن
جیب چنانست که از ارقام آن جیب را در متن جدول جویند *
اگر بعینه یافته شود درجاتی که فوق جدول محاذی آن نوشته باشد مع دقایق
ایمن قوس آن باشد و اگر بعینه این رقم یافته نشود و قریب ترین ارقام جیب را
که در جدول بیابند از جیب مفروض نقصان کنند و بقیه را در یک دقیقه ضرب کرده
یکبار منحط نموده بر رقم تفاضلی که بالای منقوص ست قسمت کنند و خارج قسمت را بر درجات
و دقایق قوس جیب منقوص افزایند مطلوب حاصل شود مثال خواستیم که ارقام
را بد ناح الو لط لا * مقوس کنیم در جدول جیب بعینه نیافتیم اما جیب قوس * منح الح * را

که ناتج الد له ره ست قریب بر این رقم یافتیم پس آنرا از اصل رقم مفروض کاستیم باقی ماند
... این را در یک دقیقه ضرب کردیم شد ... این حاصل را بر رقم تفاضلی که محاذی
منقوص افتاده است یعنی بر لب نا با قسمت کردیم برآمد ح ه لو این را بر یح لح
دقیقه افزودیم شد مقوس جیب مفروض مذکور یح لح ح ه لو جه و بهمین عنوان حین
... ظل از قوس و قوس از ظل از جدولش بلا تفاوت عمل تعدیل ما بین السطرین کنند
و از آنجا که در اعمال هیئت احتیاج باستعمال مقادیر سهام قسی نادر است و هم از جدول
جیب سهام بادنی تصرف معلوم میشود چنانچه در انکشاف مبسم مذکور گشت ازین ممر
بوضع علیحده جدول سهام مبادرت نکرده اند و عند الحاجت از جدول جیب برمی آرند
و پوشیده نماند که چون بتقلید قدما نصف قطر همیشه شصت جزء متساوی گرفته می شود و
اجزای جیوب بهمان اجزا مقدر میگردد و طریق برهان استخراج اوتار و
جیوب همان است که مقرر یافت لهذا هر کس از محاسبه راست و
درست مقادیر اوتار و جیوب را بالفعل برآرد همان مقدار
برمی آید که متقدمان استخراج کرده اند پس ازین
رو متاخرین از استخراج جیوب بلکه از
استخراج اظلال هم مستغنی اند و نقلا
بعد نقل در مولفات خود می آرند
و درین جامع جدول جیب
با امتحان تفاضل تصحیح رقم
رقم نموده نوشته
میشود

ط
ك

جدول الجيب

دقائق	ح جيب	ح تفاضل	ا جيب	ا تفاضل	ب جيب	ب تفاضل	ج جيب	ج تفاضل	د جيب	د تفاضل
ح	ح ح ح ح ح	ا مط نه	ا ــ مط مه ما	ا ــ مط ك	ــ ه لح مه ط	ا ــ مه لو	ح ح الو لد ح	ا ــ مد مح	د نا ر الح ند	ا ــ ح م ما
ا	ا مط نه	ند	ح نــ لــ لا	مط	و ما ه ه	لم	ط الر لح مح	لط	ب ي له	لو
ب	ب ه لط مط	نه	د نه كا م	ر	ر مح نــ لح	لا	ب ل ح الــ	لو	مح ... ب	لــ
ج	ح ح الط مد	ند	ه مخ نا ر	و	ح مو م ط	الط	ما لــ مر مخ	لح	مد مه اله مد	لج
د	د نا لط لح	نه	ر ا ح لح	نه	ط مط الر لح	الو	ــ له لم لا	الط	مح ح و ب	لم
ه	ه مد ط لح	ند	ح ح مط لح	مد	ي نب نه د	الد	مح لح مر ح	اله	مو ك مو له	لح
و	د مو نط لر	نه	ط و لح نب	ــ	ما نه ــ لح	كا	مد ما اله	الــ	مر الح الو مخ	مخ
ز	ر مط مط الــ	ند	ي ط لح د	ما	ــ مر مط مط	مط	مه مح مه مر	ع	ع الو ر و	ط
ح	ح الــ لط لو	ند	ما ــ مر مه	ــ	مد ج لر ح	ر	مو مو ل ه	مه	مط الح مر مه	م د
ط	ط اله الط	ند	ــ مه مو اله	ح	مه ح الد اله	مد	مر مط مد لح	ما	ك لا الر مط	لط نط
ي	ي لح مط د	مخ	مح مر مه لح	ر	مو و ما لط	ــ	ع نا مخ لا	ر	كما لد ر ح	ند
يا	ما لا ح مر	ند	مد ك مد م	و	مر ح مخ نا	ط	مط ند مــ لح	د	الــ لو مر	ه
يب	ــ لح مخ نا	مخ	مه الح لح مو	د	ع ما مو ج	ر	ع نر الو مه	مد ج	الح لط الر	مه
يج	مح لو ع مد	مخ	و الو الــ ه	ح	مط مد لح ر	د	الــ ج ــ مــ	مح نر	الد مــ و مر	م
يد	مد الط لح لر	نــ	مر الط ما مخ	ــ	ك مر ك ما	مر	الح ــ ند لط	مخ	اله مد مو الر	له
يه	مه مــ ح الط	مخ	ع لــ ج نه	مط ج	كا ك ر مخ	مو نط	الد لح لــ	مط	الو مر الو ــ	ل
يو	مو مه مح الــ	نــ	مط لو مط نه	مح نط	الــ ند	نو	الد ح الــ كا	مو	الر ه لــ	الو
يز	مر مح ح مد	نا	كلر لح ند	نر	لح اله ما ح	ند	الو ا و ر	ما	لح نــ مو مح	ك
يح	ع ه مخ ه	نــ	كا م الر نا	نه	الد الح الــ	نا	الر مح مط ع	لر	الط نه الح	نو
يط	مط مخ مر نر	نا	الــ مح مو مو	ند	اله لا ند مخ	ع	الح لو لح اله	لد	ل مخ ح لد	ــ
ك	ك مو لر ح	نا	الح مو ه م	ا نــ	الو لد ا ما	مه	الط مط نو نط	ل	لــ ع ــ مد	ه
كا	كا نط الر لط	ه	الد ح نو لــ	نا	الر لو مح الو	مح	ل الــ ج الط	الو	لح ح كا مط	لط ا
كب	الح ــ مر الط	ه	اله نا مح الح	ه	الح الط له ط	م	لا الد مح نه	الــ	لد و ج ه	مع نو
كج	الد ه ر نط	مط	الو مد لــ مح	ع	الط مــ كا مط	ع	لــ الر الر	مط	له ح الط مو	نا
كد	له ر مر ح	مط	الر مر كا ا	مر	ل مه ح الر	لو	لح ل ــ لو	مه	لو ما ع لر	مه
كه	الو ــ مو مر	ع	الط ه ط ع	مه	لا مر نه ح	لح	لد لــ مخ نا	ما	لر مح نر الــ	ما
كو	الر مح لو مه	ع	ل ــ مخ لح	مح	لــ ه ما لو	ل	له له لر ــ	ر	لح مو لو ح	له
كز	لح نو الو لح	ع	لا ه مر و	ما	لح مخ لح ي	الو	لو لح ك ط	مح ح	لط مط مد الح	ل
كح	الط مط نو كا	مر	لــ ح له نر	م	لد نو مو لــ	لح	لر ما ح ــ	مــ مخ	م كا مخ ح	اله
كط	لا لط لــ ح ح	ا مط مح	الح ما الد لر	ا ــ ع لح	ــ له نط ج نه	ا مو كا	ح لح مح مو ي	ا ــ مــ مد	مو ما الد لا لح	ا ــ لــ ط

بقية جدول الجيب

درج	ع جيب	ع تفاضل	ا جيب	ا تفاضل	ب جيب	ب تفاضل	ح جيب	ح تفاضل	د جيب	د تفاضل
ل	ع لا الد نه ند	ا مط مو	الد ند كه نه	ا كج لو	لز ا مز و	ا مو ح	ح لط مو لط ا	ا مب ه	و مب الط كح	ا كح نه
لا	لب الز مه م	مه	له مز ا نا	له	كح و لح لد	نه	م مط ما ند	مز	مح الط كج ح	نب
لب	لح ل له اله	مه	لو نط ه الو	لح	لط و مط مط	ب	ما نا ند ما	مح	مد لب لح كح	كح ى
لج	لد لح اله ب	مد	لز الب لح نط	لا	ا ب و ا	ط	مب لز الد	لط	مه له و الب	لز مط
لد	له لو ند ند	مح	لج اله الز	الط	ما نب	و	مح نز ك ح	له	مو لز مكا	ند
له	لو لط ى لز	مح	لط لج ه نط	الز	مب لج لو	ح	مه ح لح	لا	مز م ى نه	مط
لو	لز ما نو ك	مب	م لا ى الو	الو	مح ح الد ط	مو ح	مو مه ط	الو	لح مب ح ى	مح
لز	لح مد مد ب	ما	ما لح نب	الد	مد كا ب نط	مه نز	مز ه الزله	الب	مط مه له مز	لج
لح	لط مز لو مح	م	مب لو ما لو	الب	مه الح نو لو	نه	مح ح طز	ع	ه ح كح اله	لح
لط	م ه الح لح	م	مج لط الط	نط	مو لو م ما	نب	مط ب نب نه	كح	نا ه هر كح	الز
م	ما كح كح ح	لط	مد مو ب نز	ع	مز الط لج ح	مح	ه كح لد لح	ط	نب كح لح اله	الب
ما	مب نو مب	لج	مه مه و نه	لو	مح ل كح نا	مه	نا و و لز	ه	نح نو ه مز	مز
مب	مج كح نب كه	نز	مو مز ند لا	مد	مط لد نط لو	مب	نب كح كح	مب ا	نج كح نح ى	ما
مج	مد ما ما نز	لز	مز ه مه مه	نب	ن ه لز مه ع	لط	نج كا م مح	ما نز	ند ا ك نه	و
مد	مه ى لا لد	لو	مح كح ل نز	ما	نا م ل نز	لو	ند الد الب	كح	نه مز ح نز كا	لز ا
مه	مو مز كا ب	له	مط نو نط ح	ح	نب مح نو لح	لح	نو نه الز ى لح	مح	نو كح و لد اله	لو نه
مو	مز ب ب مه	لد	ن ه نط ز و	و	نج كح مو و	الط	نز لو الط مز كا	مد	نح ى نط ط نا مز	ه
مز	مح مط كح نط	لح	نا نه الب	ى	نج ح مز له	الو	نح لب اه	م	نط ه مح ما ح ر	مد
مح	مط ه نه مط نب	لب	نب كح ى كح الو	ب	نده نا لح ا	الح	نط كح له طمه	له	ا الد الز نا	لط
مط	ن نا كح لط الد	لا	نج ند لا كح	مح ح	نو ند كح الد	ك	ح نط لز نا ك	لا	ا ب مز ال	لح
ن	نا ند كا كح نه	ل	نه ب نط لح	مز نز	نز نز ح مد	كر	ى ح م لا نا	الو	ح نط لح ح	الز
نا	نب كح الد كح اله	الط	نو كح ز له	نه	نح كح نط مطا	كح	ا مح ند ز	الب	ى ال بل	الب
نب	نج ند الز زند	لح	نز نه نه كح	ند	نط ح ط الز مد	ب	ى مه نه لط	كح	ه الد نه	ز
نج	ند نه الط نز الب	الز	نح كح مج مد	نب	ه ا نط الد	د	ح كح لو نز	كح	و الز الرط	ما
ند	نه لو ل مو مط	الز	ا نط كا لا و	ه	ح ى لا	ح	ى نا كح ب	ط	ر ل كح ك	ه
نه	نو نز له لو لو	اله	ب الد ع لو	مح	ح ب مط لد	مه ح	ه كح نط مط	ى	ح ل الط اله	لو ح
نو	نز نح كح الد ما	الد	ا الز و مح	مه	ى كح لد الز	مد نز	و نو م الح	ما ح	ط لز نه اله	له نذ
نز	نح ح نط ما نه ه	الح	ب الط نيا	مح	ه نو نط لا	كح	ر نط كا لح	ا نه	ب لز نا نط	مح
نح	نط ا ح مه كه لح	الب	ح لو ب ما	م	و نط و الد	ه	ط ب كح	ه	نا م الز ز	مب
نط	ا ا مو كح ه	ا مط كا	ب نه الد نا	ا ب مز لح	مح ك مط مز	ا ب مد مح	لو ب ى كح ح	ا ب م مو	ه ب كح مط	ا اله لز

بقية جدول الجيب

دقائق	ه جيب	ه تفاضل	و جيب	و تفاضل	ز جيب	ز تفاضل	ح جيب	ح تفاضل	ط جيب	ط تفاضل
	ثا … ثا	ثا ثا	ثا … ثا	ثا ثا	ثا … ثا	ثا ثا	ثا … ثا	ثا ثا	ثا … ثا	ثا ثا
ع	ه كح مه لح الو	ا له لا	و لو يح ح كخ	ا الط	سح كح سو ما	ا كا مه	ح كا ا الو لح	ا كح ط	ط لح ط ه م	ا ح الد
ا	مد يح كخ نز	اه	سر كـ لح ه	الط ه	مط مو سا الو	لر	الـ ح لو لـ	كح ح	الد يا ند ى	سد
ب	له هم مط الـ	مط	لح لح ر ى	لح خ	كح ح ل ح	الط	لح ه مط الـ	ـ ه	اله كح نز ى	ى ح
ج	لو كخ الد ما	مد	مط اله لو ح	نا	كا ه نا لـ	ه	الد ح الـ	ما	الو يو نا الـ	ـ ند
د	مر نه نط نه	ح	كح لح ى نط	مه	الـ كخ نب	ـ	الهـ مح	لـ	الد ح لو	مد
ه	ع كخ له ح	لهـ	كا ل لح مد	لر	لح نه لد ى	كا ى	الو الد له	لح	لح ك ه ى	لح
و	كا ى ه	لد نو	الـ لح كا	ل	الد نز نه ح	ع نو	الد يد لط كخ	كح	الط الـ لح	لح
ز	كا ح مه ا	ه	لح له ل نا	الد	الو ح و ى	مح	لح لو نـ نا	ـ ى	ل الد ـ نو	ـ
ح	الـ نط نا	مه	الد لر نط نه	سر	الر ـ لو نـ	م	الط نط ى نه	نا نه	لا الو كح ح	ـ ـ
ط	لح ح ند لو	لط	اله م الـ	ـ	لح ى نر لـ	لـ	ل كا و ـ	مو	لـ لح مد	ا نا
ى	الد يا الط	لح	الو نه مـ	لح ـ	الط ح ح ى	لح	لا لح الر نو	لو	لح ل ر ا	ما
يا	اله يح ح	الر	الرمه لح مد	الرنه	ل ط لح الر	ه	لـ اله لـ	الر	لد لـ ع مـ	ل
يب	الو يح له	ه	لح مرنا الط	ع	لا نا كح مـ	ك ر	لح الر ه نط	ر	له لد كـ	كح
يج	الر نط لـ	مه	الط ه نط الر	ما	لـ مد ع مط	مط نط	لد ل ـ نو	ما ح	لو لو كا لـ	ا ط
يد	سح كا مو ه	ط	لمنـ مر ح	لد	لح يو لح ع	ه	له لـ كح الد	ـ نط	لر لح الـ ما	نح خ
يه	الط الد نط	لد ح	لا نه ند مـ	الو	لد ع كخ لح	ـ	لو لد الد لح	مط	لح م لح لط	ع
يو	ل الو نا	لح نر	ا نر مع	كـ	له كا ع ك	لد	لر لو له ـ	م	لط مـ الد الر	لم
يز	لا الط لح نط	نا	لد نا ط لح	ـ	لو الح لر ند	اله	لح لح مه ـ	ل	م مد اله ى	الر
يح	لمـ ه	مد	له ـ لو م	الر ه	لر اله نر نط	سر	لط م نو الـ	كا	ما مو اله لا	لو
يط	لح لد لو لد	مح	لو ه ح مه	الو خ	لح لح لو لح	ط	م لح و لح	ما	مـ مح اله مر	ا ـ ح و
ك	لد لر ـ	لـ	لر ر ل لح	نا	لط ل لو مه	مط ح	ما مه و ند	ـ ى	لح ه الـ كخ	ا انط نه
كا	له لط لح مد	الو	لح ط نر لد	لح	م الـ ند مه	ع نـ	مـ مر الو نو	ما نـ	مر نـ اله ح	مد
كب	لو مـ مـ	ك	لط ـ الد مر	لو	ما له كح لر	مد	لح مط لو ع	ـ	مه ند الـ	لح
كج	لو مد ه ل	مد	م مد ه كخ	الط	ـ لر لـ كا	له	مد نا مو ل	لح	مو نو اله ه	لح
كد	لح مر الح	ح	ما مر ر الـ	كا	لح لط ه نو	الو	مه كخ نو ح	لح	مر خ الد لح	ـ
كه	لا مط نو	لح ا	منط لح لح	ند	مد مـ ط الـ	ع	مو نو ه الو	ند	مط ح الو م	نط ا
كو	كمنـ الط كخ	لـ نه	لح الـ ط نر	الو ر	مه مد الر م	ط	مر خ ند م	ط ى	ه ـ الـ حا	نح ه
كز	ما نه ح	مط	مد الو لو ى	اله نط	مو مو مه مط	ع ا	مط ح الح مد	ع نر	نا ى كا لا	م
كح	مـ نه لر	لح	مه الر ح	نـ	مر مط ح ه	سر خ	ه ـ ل لح	مه	نـ و ك ما	الط
كط	ه [illegible]	ا لـ لر	مو لط الرنه	ا ـ الد مد	رح نا كا لح	ا ح ـ سر مد	ح نا ى مه لح	ا سح له	ط كخ ح ع ع ا	ا ا كخ ع

بقية جدول الجيب

دقائق	ه جيب	ه تفاضل	و جيب	و تفاضل	ز جيب	ز تفاضل	ح جيب	ح تفاضل	ط جيب	ط تفاضل
	ثا ثو ثا	ثا ثو	ثا ثو ثا	ثا ثو	ثا ثو ثا	ثا ثو	ثا ثو ثا	ثا ثو	ثا ثو ثا	ثا ثو
ل	ه مه م نز	ا لب ل	د مز لا نح لط	ا اله لز	ر مط نح لط الز	ا مز له	ح نب و مط نح	ا ح اله	ط ا ط ه م	ا ح اله
لا	مو ه نح الز	الد	ح لد نط لو	ل	ه نه نز	الز	نح ح نح لح	لو	الد يا ند د	مد
لب	مز مه نا	نح	مط لو مد ح	الب	نا نح ند لط	نح	ند ما و لط	ح و	اله نح نز ح	ح د
لج	نح مح بح ط	ما	ه لط مح ح	مد	نح ح لا مز	ط	نه نح ند مه	ر لو	الو لو ح الب	ب ند
لد	مط مح ك	لب	نا ما له الب	اله ر	ند ب مح نو	نرا	نو نه اليا	مو	الر ح ح لو	مد
له	ه نه اله	لا نخ	نب مد ح الط	الد نط	نه ه ه نز	لو نب	نز نز ل الز	لو	ب الح ك و ح	لح
لو	نا مز ند لح	نب	نح مو اله ح	نب	لو زاك مط	نح	ع نط لح ح	الو	الط الح لح	لح
لز	نب اله مه	مه	ند ح ه ك	مد	نز لط لط لب	له	ح نط كا مه الط	نر	ل الد ب نو	ب
لح	نح اب ح ح	لط	نه نا مه د	لز	نح ما نو ر	الو	ط ح الحب مو	ر ر	لا الو نح ح	ب
لط	ند اله الط الط	لح	نو نح لط ما	الط	ر نط مد ب لح	نر	اله نط نخ	و نز	لب الح مه ب	ا نا
م	نه لح اب	الو	نز نو د ب	كا	ح ح لو الح ه	لو ح	ب لح و ه	مر	لح ل سرا	ما
ما	نو ل ب لح	نط	و نح نح الح لا	ند	اع مد نخ	مه نط	ح ل نح لر	لز	لد لب ع مب	ل
مب	نز لح ح نز	نح	رح نح نب مه	الدو	ب كا ح نز	نا	د الب ع ند	الز	له لد ك ب	ك
مج	نح له لد ب	ر	ا ح لو نا	الح نح	ح الح لو ح	مب	ه لد الو ما	نر	لو لو كا الب	ا ط
مد	ه نط لح و نر	لا ح	ب ه م مط	نا	ك اله لب لح	لح	د لو لب نح	و ر	الر لح البيا	نح نح
مه	و ه م لر نر	ل نح	ح ح د م	نح	ه الر ح ح	الد	نح لط ه	ه نز	لح م الح لط	ح
مو	ا لح ح	مر	د ب نح لح	له	و ل ح الر	مه	ح م مه	مر	لط مب الا لر	لر
مز	مه لح نز	م	ه سب نا نخ	الر	رلب ع مب	مه و	ط مب ه مط	لز	م مد اله د	الر
مح	ح ح طلر	لح	و نه مه اله	ك	ح لد لح ح	ند نخ	ب مد نو لو	الر	ما مو اله لا	لو
مط	د ه م ب	الر	ر نر لح مه	ب	ط لو ع مو	مط	نا مر ا نح	نر	مب ح الم مح	اب ح و
ن	ه نح ب لر	ك	ح ك ا نر	الح د	ب لط ح له	م	ب مط رب	ه ر	مح ه اله نح	ا انط نه
نا	و نه م نر	نح	ط الب اله ا	الب نو	ما ما ع مه	لا	نح نا ب	د نر	مد نب اله ع	مد
نب	رنح ما ب	ر	ب الد مر نز	مح	ب مح لب مو	كا	ند نح نر بد	مر	مه ند اله	لح
نج	ط ح ما نر	ل ح	ما الر ب مه	م	نح مه مر	ب	به نه الب	لو	مو نو اله	الح
ند	ب ه ما نر	الط نخ	ب الط لح اله	لح	ند ح ا الط	ند ح	نو نر الو لر	الو	مر نخ الد لح	ب
نه	ما ه ما ب	مو	نح لا نه نخ	الد	به ه به لب	نح ند	الح نط لا لح	لو	مط ح الح م	نط ا
نو	مح ب نو	م	ند لد ح الب	مر	لو ب لط لو	مه	نط الد نط	ب د	ه ب لب ما	ع ه
نز	نح ب م لو	لح	مه لو م لط	ح	مر ند نح ا	لر	ك ح لط اله	ح نه	لب د كا لا	م
نح	ند نح بح	اله	لو لط مر	الب ا	ع نو نو لح	الر	كا ه نح ك	مه	نب و ك ما	الط
نط	و نه مه لط لر	ا الط لط	ر مر ما الد ح	ا ح كا نح	ح مط نط به	ا نح ح	ط الب مو	ا ح له	مط ح ع ح م	الح ع

بقیہ جدول الجیب

دقائق	سـ جیب	سـ تفاضل	سا جیب	سا تفاضل	سب جیب	سب تفاضل	سج جیب	سج تفاضل	سد جیب	سد تفاضل
	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا	ل‌ثا ثا
ـ	سـ الفح لح	ا ا نسـ لح	نا لو نومدله	ا ا م لح	سـ لح لح ہ لا	ا ا الرالہ	کہ أنط مط الفا	ا ا لہ سـ	مدل نه رنو	ا ا نر سرح
ا	لوطنسـ نو	کا	الرنوالفح	ک	الطل الـ نو	الر با	ل ه لـ ح ه	سـ نه	لا نوه لد	لا
ب	الرباه ہ نر	ہـ ط	سـ لخ ه لح	م ر	ل لا ہ ر	الرنر	لا نا نا مه	م	لسـ نرح ه	لو
ج	سـ لح لرالو	نا لخ	الطانظمه له	لطانه	لا لحو ر ی	مد	لسـ نخ ی اله	اله	لحج خ ح کا	نرحا
د	الطانه الط	مر	لا الہ ل	مـ	لسـ لعجرح	ل	لحو نو ہ	سـ ا	لدرح نرکا	نومد
ه	ل نرکا نا	له	لسہ سـ	الط	لحو لو سـ ح	لو	لدنه الطا	ا نخ	لدنط سه	سـ لح
و	لا لط نسـ	الد	لح ی مدما	کر	لدرلو لد	الو	له لو م نر	م	لرح ہ لح	لو سـ
ز	لکاہ سـ	سـ	لدو لح رخ	لطی	له لطـ لو	الہ مط	لو نر نـ لر	الو	لح ا مومه	نه نو
ح	لح الشالـ	ناح	لہ ح حـ	لح نا	لوم لح اله	له	لر لہ ی ح	نا نا	لط سـ ما	لط
ط	لدالد مرالـ	ه مط	لوط ما نخ	لط	لرنا ندح	کا	لط ح نه مد	سـ نو	م م لح ک	الد
ی	له الولرنا	لر	لرنا کلـ	الو	لح مح مط کا	الد ر	م ا الو سـ	ما	ما ی لحمد	نلح
یا	لو الح الرح	الو	لح سـ نخ خ	مح	لطـ مد مدلح	الدنخ	ما ـ لو نا	الو	مسـ لح نسـ	ند نا
یب	لرل ح مد	مد	لط مدلرنا	لح ح	م مو ط کا	م	مسـ ح مرر	سـ ا	مح و لح مح	لو
یج	لح لسـ لح	ه ـ	م و ه نا	لرح	ما مرلدا	اله	مح ی نر لح	ط نه	مدرح مط	لط
ید	لط لح ح ل	مط نا	ما مر نسـ ط	له	مسـ مح خ الو	الدسـ	مدو ر لح	ما	مسح سـ لح	ندح
یه	آ الو ح کا	لط	مسـ ط ل الد	الـ	مح ه السـ لح	الحرخ	مه رر ی	الو	مو ط و ما	نحمر
یو	ما لرلح ح	الر	مح کا ر نو	لرط	مدنا مو لو	مح	مو ح الو ل	ط سـ	مرسـ لح لح	ل
یز	مسـ لط الر الر	ه	مدال مه ه	لو نو	مه نخ سـ مط	الط	مرط له م	رح نه	مح سـ نخ خ	نخ نه
یح	مح ما نو	مط ی	مه الدا	مد	مو ند لح ح	ـ	مح سـ مدله	ما	مط مامرح	نسـ نر
یط	مدمح ه مو	سـ ح نسـ	مو اله خ مه	لا	مرنه نر ی	الوا	مط ما نخ لو	اله	ه سـ م ـ	سـ
ک	مه مدنرلح	م	مرالدنو	ح	مح نرکه	الدمر	ه ک ا ما	ح سـ	نا لح لسـ	اله
کا	مو مو مح ح	سـ ح	سـ ح لط ما الد	لوه	مطح منسـ	لح	نا مد ط نا	رنه	نسـ الد ر	نسـ ط
کب	مرح لا مو	لو	مط ل مرلط	له نا	نا ه ه اله	کر	نسـ مه رنو	م	نخ نه رالو	نا نخ
کج	ح ه ی ـ	سـ ح ه	ه لـ الول	لح	نسـ الرمه	الـ ه	نخ نوالہ لو	الد	ندنو ط مط	لر
کد	مط نسـ ح	مرنخ	نا لح نط ح	اله	نخ سـ ط ه	کا نا	ندمرلـ ه	رط	نه نرنا نو	ه
که	ه نخ نو نا	ما	نسـ له لد لو	لرسـ	ندلا ما ما	لر	نوح لط ط	وند	نو نر نسـ لو	نا ر
کو	نا نه مح ما	الط	نخ لرط مه	لدنط	نه ه لح ح	الح	نو نط مو نخ	لح	نرح مح ک	ه مر
کز	نسـ نر ح	ر	نع لح مدنه	مر	نو وند ما	کا ط	نرک نخ لا	لح	نخ مط لدر	لا
کح	نخ نط ی الر	مره	نه م ط لا	لد	نرح نه ه	ک ند	نح کا نط ند	نرح	مدنطک الینو	ه نه
کط	سـ نه لا ـ	ا ا مو نخ	ا لو ما نده	ا ا الد کا	سـ نخ ط لو مد	ا ا ه م	لح نط لحو سـ	ا ا ه نخ	سه نا کا مد نخ	ا ا مط نخ

بقیه جدول الجیب

الدقائق	ی جیب	ی تفاضل	یا جیب	یا تفاضل	یب جیب	یب تفاضل	یج جیب	یج تفاضل	ید جیب	ید تفاضل
ل	سے نونـ اله	ا امو ما	ما نز مح لح الو	ا ا لد ر	سـ نطـ نز لد	ا ا کـ الو	ند ٤ الدما نه	ا ا ٥ لر	مه الـ ٤ نا	ا ٤ مطـ
لا	نز ٤ لط و	الط	باغ مه ـ لح	لح ند	لح ٢ سـ نز	ک سـ	اله نر لـ	الـ	سـ ند لح	الـ
لب	نح و اله له	ر	ما نط مو لر	ما	الحـ لحـ	نط نز	ـ الو الـ ند	٥ ک	ح الحـ مح نح	مطـ ح
لج	سے نظ ع نا	مو ه	سـ ع م سـ ح	لـ	سـ مد نز نظ	مح	ح الرالح ٢	ک نا	ر الدلح و	ع نـ
لد	ما ٢ ط نز نز	مه نـ	ا مطـ مح لو	مد	٢ نو مـ	الح	ا لح الـ نا	لو	٥ اله کا نح	لو
له	ا ما ٢ مط	ما	ـ نا و ه	لح ا	و مر لر ـ	مد	٥ الط لر الر	ک	و الو ـ لد	نط
لو	ـ لح الط ل	لح	ح نـ مطـ نا	لـ ح	٤٥ نو الد	نط ٢	و ل ما مر	٥ ا	ر الحـ نح	ع ـ
لز	ح مه مد نح	مه ر	و ند الـ لط	له	و کـ مه الد	٤ مو	ر لاـ نه	ح مط	ح الر مطـ	مر مو
لح	٤ نر ح نه	مه و	٥ نه مه	الـ	ر کا لد ـ	لا	ح لـ سط ما	لد	طـ لد ما	الط
لط	٤ ع مه مطـ	مد نح	و نر الر لو	لـ سط	ح الـ نـ ما	مر	طـ لحـ نح نه	٤	ـ الطـ اکـ	مر لح
م	و کـ ل نـ	م	ر ع نط مه	لا نه	ط الـ ع نح	٤ ـ	ـ لد نو لح	٢ ٢	ما ط لح	مو نو
ما	ر الـ ند ـ	ع	ط ٢ لا م	مـ	ـ اله الط ـ	مر ع	ما له نط لو	ـ مر	سلـ نو نط	لط
مب	ح لح نـ الـ	لو	ـ ـ لح	لح	ما الر مو ع	لح	ـ ر ـ لح	لا	لح لا مـ ع	الـ
مج	ط اله مح لو	مد ح	ما ح لد ه	مه	سـ لح ک ا	نط	مح لح ک ند	لو	ند الطـ ک	مر و
مد	ـ ا ر الر الطـ	مح نا	نـ و ه	لا	لح الط کا م	سـ ه	ند لطـ ر ـ	ـ ٢	ند لح مه لو	مه مط
مه	ما الط نا ل	لط	لح و لر و	لـ ع	مد لـ مه	لو ه	مه م طـ	ا مد	نو لد ا نه	لـ
مو	ـ ل مه مطـ	الر	مد ح رند	له	مه لا مه له	له	لو مه ـ ند	الط	مر لد مو مر	مه مه
مز	لح لـ لح لو	مد	مه طـ ع الط	کا	لو لح نـ	کا	سر مـ نـ لح	الح	٤ له لـ	مـ ر نط
مح	مد لد کا م	لح ـ	نو باع ه	لـ ع	مر لد ع لا	نو ر	لح مح لح لو	تا نح	مط لو مرا	مـ
مط	مه لو نـ	مه ح	سـ لح لح	الطـ ند	٤ له مه ع	مه سـ	نط مو مد لد	مـ	ع لرا لح	اله
ن	نو لر مرمـ	لح	مـ ٤ مه مـ	ما	مط لر ح ل	لر	٤ مه مه لو	الو	کا لرمو ح	مد ح
نا	مر لط الک	اله	مط مه لح لح	الر	لح لح و ر	لح	کا مو مه	ا ا لد ـ	الـ و لح لح	لح ٢
نب	٤ ما ـ مه	ـ	کـ مرع ٢	مد	کا لط لا ل	مه ح	الـ مر مـ	٢١ نط نه	الح لط مد ر	له
نج	نط مه مد نر	مه ح	کا لح ا ر ند	الط ٢	الـ م مو لح	مد نح	الح ع مه مر	لط	الد لط مو مر	٤
ند	٤ مد لو نر	ما مر	الحـ لد ند	لح مر	لح سـ لا	٤	الدمط مه لو	الح	الـ م ما تا	لح ا
نه	کا مو ع مد	له	لح کا له ا	لح	الد مح لو ط	الد	اله ه ند مطـ	نطر	الو ما الدا	صـ مد
نو	الـ ع لح لط	لح	الـ الـ لح لد	ک	اله مد لح	مد ط	الو نا لح نو	ع نا	الـ مـ ی مه	الر
نز	الـ مط ما	ما ـ	اله الدکا نر	الـ ر	الو مه مد	لح ند	الرنـ سـ مر	اه	مطـ مطـ	مطـ
نح	القرنا الـ	ع نح	الو الو ٢ ٢	الرنـ	الرمح نح لو	لو لط	الح لح نا الـ	ک	ی لا کا	ما نح
نط	ما ٤ مه ا ا ٤ ٢	ا ا م مه	الر الر الرنـ	ا ا الرلط	لح لح مه	ا ا لح اله	مد الط ند ط	٤ ٢ ا ع ک	٢ ا ر مد	ا ٢ ما نه

بقية جدول الجيب

الدقائق	ه جيب	ه تفاضل	و جيب	و تفاضل	ز جيب	ز تفاضل	ح جيب	ح تفاضل	ط جيب	ط تفاضل
	ثا ثو ثا د	ثا ثو ثا	ثا ثو ثا د	ثا ثو ثا	ثا ثو ثا د	ثا ثو ثا	ثا ثو ثا د	ثا ثو ثا	ثا ثو ثا د	ثا ثو ثا
٠	له لا مد ند مط	ا ٢ ما مط	لو لب كرح	ا ٢ الح	كر لب لب كح	ا ٢ ه ب	كح لب الرم له	٢ نط مه ند	مط لب كرنر	٢ نط الركا
ا	لب مه لح ح	ما ا	لح ع ح نا	اله	لح لب الب ل	و مب	لح الر اله الط	مد نح	لح ب ر لح	الحنط
ب	لح مو ر ط	٢ مه	لد ع الرح	الحر	لد لب الر	الح	لد الر ب الب	لح	لد ا لا ر	لر
ج	لد مو نر ند	لح	له ع ح الح	المط	له لب لا اله	ع ح	له الو ند نه	مد ح	لد ح نه ند	الح و
د	له مرع الب	٢ ما	لو مط ع مب	ل	لو لب له لح	ح مد	لو الو الط ح	مح نب	لو ع ح ل	الب نه
ه	لح ع ع لح	لط ند	لر مط له	الب	لر لب لط ب	اله	لر الو الح ح	لب	لو نط ما اله	لح
و	لر ح ع الر	لو	لح مط نر ند	كا ند	لح لب مب لر	ه ح	لح الو و لب	مح نا	لر نط ح ح	الب
ز	لح مط لح ح	مط	لط كا مط ح	لو	لط لب مه مب	ب مو	لط اله مط ح	مب نا	لح ع الب	كا ح
ح	لط ح ر لب	لط ب	٢ ك ما اله	كا ح	٢ لب ح لح	الر	٢ اله لب لد	ل	لط ر ح ح	لح
ط	٢ ح نو الد	لح مد	ما كا مب	ك نط	ما لب ح نه	ب ح	ما اله نه ى	مب	٢ نر ط لح	كا ر
ي	ما نا الو ح	الر	مب كا الر ما	ما	مب لب نح ح	ا ح	مب الد نر ند	ما مط	ما نو ل اله	ك مه
يا	مب مح اله	لح ب	مح كا مد لب	الب	مح لب ند نا	الط	مح الد الط ح	الط	مب نه نا ك	الد
يب	مح نب نا مه	لر نح	مد الب ك مد	ك ى	مد لب نو نح	ا ط	مد الد نح لب	ما ط	مح نه ا مد	ك ب
يج	مد نح الط لح	لو	مه الب الدح	نط مو	مه لب نر الط	٢ ح	مه الد ا ما	٢ ح	مد ند لا مو	مط ما
يد	مه ند ر ند	لح	مو الب مد لد	الر	مو لب نح نط	٢ ل	مو الح مب الط	الر	مه نح ا الر	مط مط
يه	مو ند مد لب	لر ا	مر الح ى ا	مط ط	مر لب نح مط	ا ٢ ٢ ٢ ا	مر الح الب نو	٢ ر	مو نح مب مح	لح نو
يو	مر نه كا الح	لو مد	مح الح الح	ع ه	مح لب نط ٢	٢ نط نط نا	مح الح ح ح	لط مو	مر نب الط مو	لو
يز	مح نه نح نر	الو	مط الح مب ح	لب	مط لب نح نا	لا	مط الب مب مط	اله	مح نا مح مط	ع ح
يح	مط نو لد مح	لو ط	ه الد ح لب	ع مد	ه لب نح الب	نط مب	ه الب الب	لط ى	مط نا و لب	مر نب
يط	ه نر مب	لد نب	نا الو ع مو	مر نو	نا لب نر لد	ع نح	نا الب الب ح	ع مد	ه ه الد لد	ل
ك	نا نر مو مد	لد	نب الد لو	الر	نب لب نح الر	لح	نب كا م	الح	نا مط ما ند	مر ح
كا	نب نح الب ع	لد نر	نح الد ند مط	مر ح	نح لب نه ح	ع نح	نح كا ح اله	لح ب	نب ح نط ب	لو مو
كب	نح ح نر له	لد نط	ند اله ما الر	لو نط	ند لب نح ح	نر نح	ند ك نو الر	لر مب	نح ح نه ح	اله
كج	ند نط لب اله	مب	نه الو الح	ما	نه لب نا و	لد	نه ك الد ط	كا	ند مر لب نح	لو ح
كد	نو ٢ ر و	اله	نو اله مه نر	الب	نو لب ح م	نر مد	نو ك نا ل	لر ا	نه مو ح لو	نه ما
كه	نر ٢ ما ما	لد ر	نر الو الط	لو ح	نر لب مه ند	نو ند	نر ط ح لا	لو م	نو مو ح نر	نه مط
كو	٢ ح	لح ه	نح الو نر مب	نه مه	نح لب مب ح	نو له	نح نط اله نا	لو نط	نر مه مط و	مد نر
كز	ط ح مد	لب	نو نط الو الح الر	الر	نر نط لب لط الح	نو نه	نح نط مط ال	له نح	نح مد الد نح	لو
كح	الح	لح مد	نر ح الو ح ند	نه ح	نح ٢ الب له لح	نه نو	نط ٢ ع لر ا لح	لر	مط نط ع ح مط	مد نح
كط	نو اله	ا ٢ الب نر	نر الر و	٢ ا نه ه	ع الب لا الد	٢ نط نه لو	نط ا ع نح ه	٢ نط اله و	ك ٢ ع ح	٢ نط ع ب

بقية جدول الجيب

الدقائق	يه جيب	يه تفاضل	يو جيب	يو تفاضل	يز جيب	يز تفاضل	يح جيب	يح تفاضل	يط جيب	يط تفاضل
	ثا ثه ثا	ثا ثه	ثا ثه ثا	ثا ثه	ثا ثه ثا	ثا ثه	ثا ثه ثا	ثا ثه	ثا ثه ثا	ثا ثه
ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
م	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ن	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیه جدول الجیب

دقائق	ک		کا		کب		کج		کد	
دقائق	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو	جیب ثا ثو	تفاضل ثا ثو
٠	ک لا لو کا ح	نا نط — لح	کا ل ر لع لح	ح نح لط نط	لب لح له ا لر	ح نح به	لح لو لز نه لو	ح مز ه نا	الد لو نه فید	نا نر لح مح
ا	له یه لح لو	انط	لا و ر ر ز	لح نه	الط لح لو لط	ند مر	الر له مط لو	مط له	الد سه لم م	لح لط
ب	لح ند الد له	لح	له ی د مو نب	له	له لا لا لو	ند الب	لع لح له ا	مط ط	الو ط نح نط	الب ند
ج	لد نح الر ح	ا لد	لح ح اله الد	لع ح	لا الط مه ع	لح نح	الط لا الد ی	مع نح	الر ر و نا	الب اله
د	له سه لع ر	نط مه نب	له ب ح لب	لر مه	لب الر نط مو	لح	ل الط مه نخ	مع ر	لع و لط لو	کا نخ
ه	لو نا الط ط	نط ح الط	له ی ما ر	لر کا	لح الو نخ نط	نخ ح	لا الرا ی	مر نا	الط اب و	کا لب
و	لر ی الط لح	نط ح ر	له نط نح نع	لو نر	لد الد الو الر	سه نح	لب الد مط ا	الو	الط نط الب نح	کا ی
ز	لع ط الط مه	نح نط مر	لو نر نه اه	لد	له الب الط ی	مه نط	لح الب لو الر	مر ج	ل نو نح ه	نخ لع
ح	لط ع الط الط	الب	لر نو له نط	لو ی	لو ک نا الط	ما ند	لد ک الح الر	مو له	لا ند ی الح	ی سه
ط	م ر لع نا	نح نط	لع نه ح مط	له مو	لر نط ح الح	الط	له ع سه ا	مو ط	لن نا الد م	نط مه
ی	ما و الر ه	لو	لط نح مد ه	له الب	لع نو مد نب	ما ی	لو به نو ی	مه مح	لح ع مر الد	نط ر
یا	مب الو لو	نخ مد	م نب نط الر	لو نط	لط نه الد نو	ی لط	لر نح ما نخ	مه نو	لد مو ح ما	سه ک ه
یب	مح ی الد م	مز نا	ما ه مز لو	له	م نح لو له	ی نه	لع ما الر ط	مد نا	له مح الب لا	ک الد
یج	مد ح الب لا	لع	مب نط الط ا	لد ما	ما ما مو ه	ط ه	لط ط مب نخ	مد الد	لو م م نه	مر نو
ید	مه نط نط	ز ه	مح مع ح ی	لح مر	مب نط نو م	اله	م و نو الد	مح نط	لر الر نح نا	مر الط
یه	مر ا ر ی	نو مب	مد مو ا و نط	لح	مح ح و ه	ح ط	ما ی م الح	لح	لع لح لو ی	مر
یو	مر نا نح مو	نو ی	مه مه الب	لح ی	مد و نه ه	ع له	مب الح نو	مح و	لط ن الح الب	نر له
یز	مر نط ی ه	نه نر	مو مح نح الب	لب له	مه ی الح م	ع ی	مح لا ر	مب سا	م الط مط	مو ح
یح	مح نح و ح	لد	مر مب نر	لب ما	مو ی لا ه	رمه	مح نر مط ع	مب ی	ما الر و ه	مه ما
یط	مط نر الر	نه ما	مع مع ع ح	لا ع	مر لط له	ر ی	مد نه لا نو	ما مط	مب ای کا مو	مه مد
ک	ه نه نو مع	ند مع	مط لط الط نو	لا الد	مر نح مو نه	و نه	مه نح مو	ما لح	مح کا الر ح	ند مر
کا	نا ند نا لو	الو	ه لر نا ی	ل نط	مع نو نخ ه	ل	مو ه نه ط	م نو	مد ع نا مر	مر ع
کب	نب نح مو	ند ی	نا لو الب مط	لو	مط نه ح ی	و ه	مر مح لو ه	ل	مه نو و ر	نخ نب
کج	نخ نب م ی	نخ م	نب لد نب نه	ل سه	ه نخ و اله	ه لط	مع مر و له	ه ا ٠	مو نخ مط نط	نخ لو
کد	ند نا لح مد	نخ نر	نخ لح لو ر	الط مح	نا نا سه ی	ه له	مط مح نو م	لط لع	مر سه لح الد	سه نع
که	نه ه الرا	نب ند	ند لا نب نه	الد	نب مط مر مط	ی ه	ه ما لو ع	لط سه	مع ر مو لح	سه لا
کو	نو مط مط نه	لا	نه ل الب مط	الط ح	نح مر الب ط	الد	نا الط نه ل	لع مو	مط ی نح ند	مه ی
کز	نر مح نه الو	نب ح	نو الح نا مط	لع لو	ند مه الو لح	ی ح	نب لو ند و	لع ی	ه سه نخ	ما لو
کح	نح مر ی الد	نا مد	نر الر مط نه	لع ما	نه مح ل لح	ح الد	نح لو الب لو	لر نخ	ه نط الب الد	ما ط
کط	ی مط مه نخ	ح نح نا الب	کا نخ اله مح و	ح نح الرح	الب مه ما الد ر	ح نح ح ی	الحند لب ی الط	ح مر لر الر	الد نا لو لح مح	ح مر سه مه

بقية جدول الجيب

دقائق	ك جيب	ك تفاضل	كا جيب	كا تفاضل	الـ جيب	الـ تفاضل	الح جيب	الح تفاضل	الد جيب	الد تفاضل
	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو
ل	كا ح مو مو	ج نح ه نط	كا نط الد مه	ج نح الر الد	الـ نح الطار	ج نح ـ مو	الحه الطمرو	ج نز لرا	الدنب نح مرله	ج نر مه
لا	الحج لح الط	له	الـ الحج ع	الو نط	ع لر ما	ـط	نو الر الدنر	لوله	نح ه ندم	ط مر
لب	ـ الطـ	ه نح	الكاـ ر	الو له	الـ نط له مـ	الند	نر اله الـ	لرج	ند ح ء الر	ط ك
لج	ح ما ط ر	مط مط	ـ الو نـ	الو ما	الـ لح مرند	الـ	نح الـ الر	له	نه مه ح مر	ح نح
لد	ع م ط لو	الر	ح ح ح ح	الد مر	الامه	ا ح	الدنط ح الـ	له مو	نو مه الـ	ح الو
له	ك لح ج	مط ح	ء و الحه	الد الو	الطمو مه	ح لح	الد ا ح لح	لد ه	نر الط لا و	ح نح
لو	د لو مر مو	ح م	ه مو ند ح	الد نح	ء الر مر الو	نح ـ	اله الحح	لد الو	نح لو الط ء	ر لا
لز	ر لو الو	ح ر	و ح نط ما	الد الد	ء اله مر له	نو نط مر	ـ نو نا	الح نر	الد نط لح مرله	ح ر
لح	ح له الدح	مر ند	ر ما ح مه	الد	ه الح مر الـ	نط الـ	ح ـ لا ح	ل	الد ح ل نح لح	ولو
لط	ظ الد سلـ	ل	ح ـ ر مه	الح مه	و كا مو مد	ع نر	ح ه ع	لح ء	الح ع مد	مح
م	ـ ه الح ع ر	مر	طح لا م	الح كا	ر الطمه مـ	لا	ه ه لح الـ	لـ لح	ـ اله الـ	مه ا
ما	ما لا مرند	مومد	ـ ر نه ا	الـ نر	ح نر مـ	نح د	و ح ما ع	لـ ما	ح الـ ـ ح	نح ه
مب	ـ لى الح نح	مو كا	ما ه نر نح	الـ لح	ط مه مـ ح	نر ما	ر ح لح ما	لا مد	نح نط نر و	ء مو
مج	نح الط ك	مه نح	ـ ح م لا	السح	ـ نح الط نط	نر نه	ر نح مو نر	لا ع	ه نو الـ	ء نط
مد	ند الـ و ر	لد	نح ـ لط	كا مد	نا نا لرند	نو ه	ح نه مونر	ل نـ	د ع الو كا	ح نا
مه	نه الو نا نا	ما ما	مرع الد الح	كا ك	مـ ط لد ء	نو الد	ط نح نر و	ل اله	ر ء لر مـ	ح الد
مو	نو اله لر ـ	مدع	ند نح مه الو	ك نه	نح ر ل الح	نه نط	ـ ه مر لا	الطط	ح ر لح لو	ـ نه
مز	نر الدكاه	الد	نه نر ء لح	ك لا	ندة الو الر	لح	نا ح مر ال	لـ	ط ء لو لا	ـ الط
مح	ع الح و ند	مد ا	نو نه الط	ك و	نا ح الـ	نلـ ح	نـ مه مرـ	الط و	ـ الط ع	ح ـ
مط	نط كا ه	نح لر	نر نح مر له	نط ـ	نو ا مر ح	ند مـ	نح نح نو ح	رلح الط	ـ نح ما ع	الح
ن	ك ء لح نـ	نح مر ند	ع نـ ح نر	مط مر	نو نط نا ه	ند مر	ند م مو مر	الح ـ	ما نه مـ لح	ه ا
نا	كا الط مرو	مـ نا	مط ه الو الد	ع نح	نر نر ور	نح نا	نه لح ـ نط	الرمو	ـ ـ نح لح	لح
نب	الـ ر نط نر	الر	كـ ح مه ـ	نح الط	نح ندنظ ـ	اله	نو له م مه	الرنح	نح مط مر الو	نر ح ـ
نج	الحوـ الد	مـ ء	كا مر الو	ع ء	نط نـ نح الح	نح ع	نر الح ح ه	الرنح	ند مو مد الو	نو نط
ند	الد مه الحح	ما ما	الـ مه كا م	نر الط	ه ه مو الح	نـ الـ	ع ل لو نح	الو	نه نو مرع	نط ه
نه	اله ند و ط	ما ر	الحح الط	نر ه	كا ع لى ع	نـ ط	نط لح الد	الر ج	نو م نح الح	ع مر
نو	الومـ مر الو	م ند	الد ما نو لد	نوه	ه الد مو لا ر	نا مو	ـ ك اله الر الد	الد ـ	نر الر مـ	نح نط
نز	الرنا الح ء	الط	العلم نح الد	نو الو	ه الح مر الد	نا ع	كا الـ نـ نـ	الد و	ع لـ لدم الط	نر نا
نح	الح ـ ح مط	م ر	الو لح الط	نو ا	الد مه مع	ه نـ	الـ ـ ح ـ	الدم	نط لا لح ك	نر الد
نط	كا الطع ح نو	ع نح لط	الـ الر لو مه نا	ح نح نه الو	الح اله م ع ح	ع نز ه الو	الد الح مرمـ	ع نز الد	الدكح الح له مد	ع نو نو نو

بقية جدول الجيب

درجات	اله		الو		الر		الح		الط	
دقائق	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل
ح	الهكاالدم	ح نونح	الحح سـ ى	ح نولح ح	الردكانونح	ح نهنخ مو	لج سـ ه نا لر	ح نه لج لج	الطه ح نسما	ح ند نونح
ا	الطالطح	نو ح	مطلح لب	الرلط	مه مرنه لط	نخ نو	ما الط لج	الرنا	دى مطلط	نوالو
ب	لوطالح	نه لج	هاه نا	الرما	نولح نخ نه	نزمو	نا نومرما	الركا	سح موه	نده نه
ج	الدوى ما	نه ى	ى نرلجـ	الوما	مرط ناما	نزنو	نب نه	الرله	ح م مت	نه الـ
د	الهلحمه مه	ندلر	كانحلطمو	الوب	لح ه مح نز	نومو	لحمرماسـ	الوط	سح نح لرالـ	ند نا
ه	الوسـلجـ	نرط	الحج الدنه	الدمح	نطامه مح	نونو	مدلح ح ما	الدمح	طنحلسـ ى	نرمط
و	الررى لا	نخما	لجمونالج	الدله	نطنزمانظ	نهمو	مهلجلجنط	الدمر	سـ ح مالولـ	نخمو
ز	لحجح سـ	نخ لح	الدمح مونخ	الدمه	دنحلرمه	نهمو	مولجمنظو	الدمو	ماحو ى ح	نخمه
ح	الطحناله	نب مه	الهلطمالج	الدمر	كامطلحـ	ندمو	مرالطالد	الدمد	سـ ح لحلج	نب
ط	الطنرمدى	نب لر	الولوه نه	الحمح	الب مه الرح	ندمر	ح الدح و	الحمد	لحلجومه	نب نا
ي	ل ندلولر	نامط	الرلبالطرح	الحمط	الحماالـ	نحمر	مطى سـ ح	الحلح	مدالرحالو	نالح
يا	لا نالجلو	ناكا	سـ الحلحسـ	البمط	الدلرمه مه	نحنو	ع مه له لح	البما	مه البه ى ر	نار
يب	لسح مطر	ه نخ	الطاله مهنا	البكا	الهلحطح	نبمو	كاسـ نرند	البنا	نوسرماما	ه لد
يج	لحمه ى ل	ه اله	ل كالجسـ	كا ند	الوالطاند	نبنو	البمه ه	كالط	مرسـلامه	ه سـ
يد	لدمح نه	مطنر	لا ح ح ى	كاالـ	الرالدندى	نامو	الحاماعد	كاط	ح ركامر	مطلـ
يه	لهلح ه نب	الط	لسـكاالو	كنخ	لح ى مه مح	نانو	الحنزسـنخ	كلر	مطبار	مح ح
يو	لوله م كا	مط ا	لجى مب نط	كالد	الطنولرسـ	همه	الدنب لجل	كر	مطنزح نه	مح الو
يز	لزلبالطالـ	مح لج	لدرسـ مح	مطنه	ل سـ الرنر	هنو	الهمرمحلر	مطاله	كناح ما	مرنح
يح	لحالطنزنه	مح ى	لهح السلح	مطالو	لاح ح ى	مطنو	الومحح سـ	مطح	كامولولد	مرالـ
يط	لطالوه نظ	مرلر	لهنظ مك	مح نز	لك دنظ	مطنه	الرلبالبه	مح لح	البماالحو	مرمط
ك	م السنحلج	مرح	لونوا ا	مح الر	لسنطنرند	مح مه	سالح مح ح	مه ا	الجلوسـمه	مومر
كا	ماظم مد	موما	لرنبطلح	مرنظ	لحله مه نط	مح مه	الطالح ح	مرل	الدلنرسـ	مهمه
الـ	مسح الرله	مونا	لح ح لرالر	مرالط	لونالوند	مرمه	له الدنوط	مونظ	الهالهمسـ	مهسـ
الج	محكحلو	مه مد	لط مدندنو	مونظ	له مركانظ	مرند	لامطلجح	موالر	الوك الرنظ	مدم
الد	مدطنظك	مه نه	م ما انه	مولا	لومح طح	موند	لسـمطنه	مه نو	الرمه مطلط	مدح
اله	مه ومدله	مدمر	مالرلح الو	موا	لرلح نه نر	موند	لح سـ ه ما	مه اله	سـلح طنرمر	محله
الو	موح الطالـ	مدنط	مسـلجمدالر	مه لب	لح لدمسـا	مه مح	لوه كا و	مدنح	الطحم الـ	مح ح
الز	مرنا نحما	محنا	محالطنط نظ	مه ح	لطل الرند	مدنح	له ح لدنط	مدالـ	الطنطالحاله	مسـ لا
الح	مرنونرلب	محالـ	مه الونه	مدلح	م الوكر	مدمح	له نه ه كا	مح نا	ل نده نو	مانح
والط	اله مح نحمد	ح نرمسـ نه	الومه الطاله	ح نوندى	الرماكانره	ح نه مدسـ	الجلونا ىسـ	ح نه نحى	الطلامحمرند	ح ند ما له

بقية جدول الجيب

دقائق	له جيب	له تفاضل	لو جيب	لو تفاضل	لز جيب	لز تفاضل	لح جيب	لح تفاضل	لط جيب	لط تفاضل
ل	له مطه لح	ح نو مب الو	الو مو ح مط لط	ب نو لح له	الز مه مب	ح نه مح مب	الح لز مو لب	ح نه مب لح	الط لح الح	ح ند م لح
لا	ه مرو له	ما خ	مو ند نز ند	لح ه	لح لح اله مد	لح ما	لح ما لك	مب مر	لح لح مب لح	م الب
لب	نا لح ح لح	الط	سح ما ب لط	مب لو	مد طح نه	مب ما	لط لو مب	ما مه	لد لب ه له	لط لح
لج	نم م الط مب	ما ح	مط رال نه	مب د	مه ى نا لو	مب ما	م الا ند لب	نا مد	له الر لك لح	لط ر
لد	لح لر ب مب	م لب	ه ح له	نا لر	مو ح لح مر	ما م	ما الو ه لو	ب مب	لو ال طم	لح مد
له	ند لح نا ند	ح ى	ه نط مو لط	نا ح	مو نو نه لر	ما ب	مب كا لو ح	ب نا	لر لو ح الد	لح مب
لو	نه ل لا ح	لط اله	نا نه نز مر	سح لح	مر نا نو لر	م الط	مح مر الو الط	ط لط	لح نا الو لو	لر لح
لز	نو الر ب لح	لط ر	نب نح الط	ط ب	ح مر لر لو	م ط	مد مب لو ح	طح	لط و ى ند	لر ر
لح	بر لح ه نا	لح لط	لح مح ح لد	ط لط	مط مح ر اله	لط لح	مه مه لو	ح لو	م ح ما كا	لو لد
لط	لح لح الط	لح ب	ند مد الح	ط ب	ه لح نر ح	لط ح	مو نب لخ	ح ه	م نه نز نه	لو ا
م	اله نظ ر ه مط	نو لو مب	نه م لر لح	س م	نا لد لو نا	لح لر	مو ح ا نر	ر لح	ما مط لخ نو	له الط
ما	الو ح لح مد لا	لر لح	نو لو مو ح	ح نا	نب ل ند مح	لح ر	مر لخ طل	ر ب	مب مد الط اله	لد نو
مب	ا ب كا مد	لو مه	نز لب ند مد	ر ما	لخ اله نب نه	لر لو	لح مح و لب	و ل	مح لط ى كا	لد الح
مج	ب لخ الط	لو لو	لخ الط انه	ر ما	ند كا ل لا	لر ه	مط لح الح	سح لخ	مد لح لح مد	لح نا
مد	ح ح لر مه	له مر	الو نط اله طو	و مب	نه مر ر لو	لو له	ه لح الطا	ه الر	مه الح مب له	لح لح
مه	ى ح ب لب	له مط	الر ح كا نه مح	و مب	نو مب مد ما	لو ى	نا لح لد الر	ى نه	مو لب مه لخ	لب مو
مو	ى نو مه نا	لد ه	ا ر الب ح	ه لح	نر لح ى مه	له لح	نب لح الط	ى لح	مر مح مط	لب لح
مز	ه لخ ى ما	لد لب	ب لح الر لح	ه لخ	لخ ح نه مح	له ح	لخ لح لح مه	ح نب	مح نا ه نب	لا م
مح	و مط نه ح	لح لخ	ح طل نو	ى لح	لح نط ل نا	لد لب	ند لح مر لر	ح ى	مط و الب له	لا ح
مط	ر مح لح نو	لح اله	ى ه لر لط	ى مد	الر نط نه ه لح	لد ب	نه لخ ه نر	سح	ه ح لخ م	ل له
ن	سح مح سى	لب نو	ه ا ما لخ	ح مد	لح ح ه لط اله	لخ لا	نو لخ لخ مه	ب ر	ه نه الد له	ل ب
نا	طلط اله مو	لب الر	ه نز مه لر	ح ند	ا مو سخ	لح ح	نز ح نو ب	مد	نا مط ند ر	الط الط
نب	ب لو ر مح	لا لخ	نب لخ مح نا	ب مه	سا مه نو	لب الط	نر لخ نر مو	ا لخ	نب مد الو مو	سح لح ز
نج	ما الط طا	الط	ر مط نا لو	ب ند	ح لر ح اله	لا لخ	لخ لخ لخ الط	ح مب	لخ لح نب لح	سح الح
ند	مط ط ما ب	لا	ح مه لخ ه	ا مه	ى لب ه لح	لا لح	الح نط ح نط ما	نه ح	ند لح كا و	الر نا
نه	لخ اله ما	ل ب	طما نط له	ا مه	ه لح كا نا	ل نر	الط ح مح نظ نا	ند نط لح	نه الر ح نر	الر لح
نو	ند ال سح	ل ح	ب لر لو ه	ح مه	و الح ب سح	ل الو	الح نط الط	نط و	نو ال بو له	الو مه
نز	مه لخ مب مو	الط له	ما لح نز له	ح و	رط الح ند	الط نه	ب لح لخ له	لخ لد	نز و مح ح	الو لخ
نح	مه سا	الط ر	ب الط نا	ح نه نط و	ح مد لخ ط	الط لد	ح لح نر ط	ب لخ	لخ نا ط لح	الدم
نط	الو ر ما ما الر	ح نو لخ لح لر	الر لخ اله نر لر	ح نه نط و	الح ط ب الح	ح نه الح ند	الط ى الح نه ما	ح ند نر ل	الط نط ه الر لخ	ح ند اله ب

بقیہ جدول الجیب

درجات	ل جیب	ل تفاضل	لا جیب	لا تفاضل	لب جیب	لب تفاضل	لج جیب	لج تفاضل	لد جیب	لد تفاضل
ع	ل ع ع ع ع	ع ند الدلہ	ل ند ح کح الر	ع کح نا سے	لا مر سے لم	ع کخ نو مو	لہ م مہ ند	ع نب ما لہ	لہ لی ہ م	ع نب ہ و
ا	ع ند الد لد	الدا	نہ سے د لر	ہ لو	ع لہ ہ الو	نو سے	ما الد محط	م مط	لح نز مو	ء لح
ب	اکح کح لہ	لو الی	نہ نہ نہ کح	ہ سے	مط الط و لی	ہ لر	مسے لر الدح	م کح	لد مط مط لی	ح نسے
ج	سے کح سے ح	ا نہ	نو مط مہ ہ	مطالر	ہ الہ	ا ہ	کح کح کا	لط لر	لہ ما کح لی	ح لہ
د	ح لر ا لخ	الہ لسے	نر کح لد مسے	کح ند	نا ہ لر و	ندالر	مد سے کح کح	لطا	لو لح و کح	سے کح
ه	ء لا نر ک	کا مط	ع لر الی لو	کح ک	نسے ح نا کح	کح نسے	مہ ہ الہ نط	لح الہ	لر الہ نط کا	ا سے
و	ہ الو نط ک	کا لو	ل نط لا نا لو	مر مو	کح ہ لہ	کح سر	مہ کح الد	لر ہ	لح ع الہ	ا الہ
ز	و کح م الہ	ک کح	لا ع الد نط مسے	مر سے	کح نہ ع نسے	نسے سے	مو ہ لط لا	لر کح	لط سے مر	ع مر
ح	ر ہ ا ح	ک نا	ا ع مو ند	مو لی	ند ع لا الد	سے ر	مر کح لو الر	لو لح	م سے ح الد	نسے ع سے
ط	ح ط کا نط	نط لر	یسے لح لسے	مو ہ	نہ ما کح ما	نا لسے	کح لہ نخ ہ	لو سے	م نز ح مد	نا نط لد
ی	ط ح م نو	نط ء	ح و نط لر	مہ ل	نو لد نہ کح	سے نز	مط لح الط	لہ لو	ما مو ح کح	کح نر
یا	طخ ع ع	لا ع	ء ع ہ ر	مد نو	نر لح و سے	سے الہ	ہ کا ء لی	لد ہ	مسے لہ سے	کح نط
یب	سے نسے کح لا	نر کح	ء کخ ہ ح	مد السے	کح کا لسے	ط مر	نا کح الط	لد کح	مح ل ح لد	نر کح
یج	نا مو لو الط	نر الہ	ہ مر لد الہ	کح کح	لا نط ند لو	ط سے	نسے کح لو	لح لی	مد کا ع نر	نز و
ید	سے م کح ند	لو نا	و ما ع کح	کح کح	لسے ر لہ لا	ح لر	نسے ع مر	لح ا	مہ کح نہ لی	نو الط
یه	کح لہ سے مہ	نو ع	ر لہ الو	مسے لط	ا ع مد ح	ح سے	کح نا ک نہ	لسے الہ	مو ہ نا نسے	نہ نسے
یو	ند الط الر ح	نہ مہ	ح لی مد ہ	مسے ہ	الح نسے	ر الو	ند کح نسے	لا مط	مو نز مر مد	نہ نہ
یز	نہ الح مسے ح	نہ سے	ط ا لسے الو سے	ما لا	سے و نط ہ	و نا	نہ لو الد الط	لا ند	مر مط مسے نط	ند لر
یح	لو مر کح ع	ند لط	سے لو ر ما	م نر	ح م و الر	و لو	نز لی نہ کح	ل لر	کح ما لر لو	نز ء
یط	مر سے لط	ند و	نا ط کح لی	م الح	ء لح سے کح	ہ ما	مز کا الو ع	ل ا	مط لح لا لر	کح الی
ک	ع و الو مہ	کح لسے	سے ح الطا	لط مط	ہ الو کح الد	ہ و	ع کح لو کا	الط الہ	ہ الہ الہ	نسے مو
کا	نط ع م مر	سے نط	سے نز ع ہ	لط ند	و نط الی ل	ء ل	نط و الہ مو	لی مط	نا مر مر مو	نسے نط
کب	نط ند کح لو	سے الو	کح ہ ح ء	لی م	ر سے الی ع	ح نہ	لسے نط کح لد لہ	الی سے	نسے نط ط نہ	نا لسے
کج	ء مط ہ مسے	نا کح	ند مد الو مد	لی و	ح ہ لا نہ	ح کا	لح ع نا السے	الر لر	کح ا ا الر	نز نہ
کد	کا مح مر لہ	نا مط	نہ لی ء ہ	لر لا	طخ لہ لو	سے مہ	الح ہ الد	الر ح	کح نسے نسے	کح ہ
که	الہ لر الی نہ	سہ مو	نو لا مسے کا	نو نر	ط نا لی ا	سے	سے لو مر الد	الو الد	ند مر مسے م	مط م
کو	الی لا لط م	سے کح	مر الہ نط ع	لو الی	سے مد م نا	ا الد	ح الی کح ح	الہ ح	نہ لی السے	مط ء
کز	الد الہ مط کح	ط لط	ع کح نہ ما	لہ مط	نا الر ما مہ	ع نط	ء کا ط لو	الہ نا	خ لی کا الد	ع الو
کح	الہ نط نط	ط و	نط سے لا ل	لہ مد	لسے مسے	ع کح ع الی	ہ کح لد مر	الد لہ	نر ک ط ہ	مر ح
کط	ل الو ید ع لی	ع ع ند ح لی	لا ک و و مد	ع کخ لد م	لسے کح الح مر	ع نسے نط ح	الح و ہ نط الہ	ع نسے الح کح	الی کح نا نر لی	ع نا مر سے

بقية جدول الجيب

دقائق	ل جيب	ل تفاضل	لا جيب	لا تفاضل	لب جيب	لب تفاضل	لج جيب	لج تفاضل	لد جيب	لد تفاضل
	ج ثا ثه	ثا ثه	ج ثا ثه	ثا ثه	ج ثا ثه	ثا ثه	ج ثا ثه	ثا ثه	ج ثا ثه	ثا ثه
ل	ل الرح مرنا	ح ند رنط	لا كرنط ما الر	ح لح لرو	لب لومب له	ح ند نه لح	لج دج الج	ح ند لد	[illegible]	ح لا مولد
لا	لح الد	ند را الو	كالحرال	لح لا	مه ثمح	لح لز	دمر مب	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لب	لح لول لو	ولح	المه طرمطا	لب لو	ومم مه	لح	ح لح طلح	لب	الث مرلما	مه ك
لج	الط لم لا الط	ومط	الح م لا لز	لب اليب	ومه لح مر	لز	طله لا لح	كا لح	الط ما	مد مب
لد	ل مد مه لح	و مه	الد لح ندبط	لا لح	لح لو لد	لو نب	ح الرلحا	لد نز	ل مرلح	مده
له	لا لح نالج	و سب	ال الو	لا لح	لح ما لو	لو لو	ما هلح	لد كا	[illegible]	لح الح
لو	لب لومه	لح لح	الو لح مرو	ل الط	مطالدالط	له ما	سب الط	ولد مد	و مدمد لو	مه
لز	لح الرالح	ه ى	الرمد الرمط	ل ى	مد الر اله ح	نه ه	لح ى ند لح	لطح	ه مرمو	مه لح
لح	لد كا لح	ح لب	لح لح ح	الط ال	كا كا لح	ندل	لح مرلح كا	لح لا	ه مرلط لط	ما لو
لط	له مه طح	سب لح	الط الرلح	الح لو	الح لد لح	لح لز	مد مطنث	مرنه	وطالا له	لح لح
م	لو طا لح	الد	الط نرلو الط	الح كا	الح لح لد	لح نط	مه مامط	لد لح	رما مد لح	م كا
ما	لرح مدالد	انا	لو لح الدط	الرمو	الح نط انا	نم لح	لو لد ره	وم سب	ح الرمث	لطالح
مب	لرنز لوح	امر	لا ما نب	الرسب	الدنا ندلد	نمد	مرالو الر	لو ه	طلالد	لطاو
مج	لح نا رل	ح مر	لد له نط لح	الو لر	اله مدموما	نال	نث لح لط	نه الط	ح واح	لح الط
مد	لط ملح ند	ند ح بد	لح لح مواله	الو	الو لرلح	لح نو	مط ح ندكا	ندث	مادم	لرنا
مه	م الطح اله	لح نطلو	لد الد	اله لح	الر ل الط	ط كا	ح ح لح	ندو	مانطح	لرى
مو	ما لح لح	نطح	له مه لرنه	الد لح	الح لح نطاله	مط مه	ونه الط	لح لط	نط نه لو	لولو
مز	مب الرمرح	لح الط	لوط لح	الد ط	الط لو طماله	مط ط	كا مرلح	لح	لح لاث	له نط
مح	مح كاله لر	نرنه	لر الر	الح مد	لح لح الد	لح لد	الط نا له	سا لو	مدلدنا	لد لح
مط	مد به لح الر	نرله	لرنه ط نا	الح ط	لا اه مرلح	مرلح	الح لح لو	ط ا ح	نه الح نا	لد لح
ن	مه ط مط	لو لح	لح مط ند ح	الد له	لث لد نو	مر لو	الدالدله لو	نا لح	ولرمرنه	لد ه
نا	مو ح رلر	لو ند	الط لح له	الث	لح مرالط	مو مو	الدموالط	سطو	مرح نانط	لح الح
نب	مو لر ح نا	نه م	م اله لح له	كا اله	لح م ط ه	مرث	الح لح لرنه	لط لط	ح ما الدلر	لر نا
نج	مرح نط لا	نه و	ما الطح ح	ط ح	لد الد نه مر	مد له	الح مرلد	ط لح	ح ناح لح	لر لح
ند	نح مدندلر	ندلح	مد الث م	ح له	له الد م نث	مه ح	الرنث لو	نح مو	مطح ل لا	لا الح
نه	مطلح مط ح	لح نط	مح لو اه	نط ما	لو لح الرنث	مد الد	الح مه لط	ح ط	كاله و	لح لح
نو	ه ال لح ط	لح اله	مد ط ى مو	نط ه	لرنا ى لو	مح ح	الط الرط اله	لو لح	كا الو لح	ل لح
نز	نا الو الو لد	نث نا	مه لط نا	لا لح	لح ح ندو	مح لح	ل الط كا ه	ونو	الح ح الد	الط
نح	نب لط الطاله	نث لح	مه نط لح اله	مرنز	لح لو لرلر	مد لو	لا كا لا ا	و نط	الطلح و	الط
نط	ل لح ند كا لح	ح لح نا مد	لا موط و نط	ح لح مركا	الط مطنط	ح نث مه ا	الح لد لد كا	ح نث مه	الدلمان	ح نا لح ا

بقية جدول الجيب

الدرج	له جيب	له تفاضل	لو جيب	لو تفاضل	لز جيب	لز تفاضل	لح جيب	لح تفاضل	لط جيب	لط تفاضل
الدقائق	ث ثا ثث	ث ثا ثث	ث ثا ثث	ث ثا ثث	ث ثا ثث	ث ثا ثث	ث ثا ثث	ث ثا ثث	ث ثا ثث	ث ثا ثث
٠	لعالدنب	ح نا ارمط	له لو الو	مط لو	لو ولـ	ه ١٠ ار	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	الرا	يوند الحال	مجح	رالحطـ	دحح	[illegible]	الراحح	[illegible]	[illegible]
ب	الرله الدكر	الولد	ترحح له الو	محح	ح ىال	الطح	مح انـ	الطـ	مرـ الو	مح ح
ج	الرالوند	اله	ح لدح مد	مرم	طاليـ ه	ح اح	مح نا لا	الاله	مرنطح الط	ركا
د	ح ح ح و	الدح	مطالدنا الد	مرا	طسم لو	رمط	لونظم د ند	الرمـ	محح الد	موم
ه	لطح الد	الدم	مح الله	مرالـ	ـ منح الـ	رط	لرنا لـ برنو	الرا	مطلرسـ	مدح
و	ل اح ح	الد	كاو الوم	مطعد	مالدنه لا	والط	امطامنة	الوح	الرحمح الحو	مه كر
ز	لـ ند لـ و	الحاله	كا نرح لا	مده	ـ الوح	ده	ـ طاما	الدم	نا ورحـ مه	مدله
ح	لا لحنه لا	الدمو	الـ صرنه لو	مدالو	مح ر	ه ـ	ـ ح لونز	الدنظ	نـ حح	مح ند
ط	لـ له ح ر	الحط	الحلم ـ	مجم	ند ح ح	ح لا	ح حا لو	الدح	نث ند ند	مح ـ
ى	لح الوم الو	كا لا	الدالط	محح	ندح ر لا	ح نا	نوالو ند	الحح	نح ندلو	مـ ل
يا	لدح انز	ح لح	الدكونز	مـ ل	نه ح كا	ح ا	ه الومط	الـ نز	ندلط لا	مامط
يب	لم طالـ	ح ند	الوـ مطالر	ما نا	لو لوالدلو	ـ ل	ول ـ مط	السو	نح حط	ماح
يج	لو ح ى	مطلر	الرالاح	ماـ	مرالحالر	ا نا	ره لده ه	كاله	لورحح	م الو
يد	لو نت ما	ح نط	الرنـ ل	م لح	ح ح الحالد	ا نا	رندلوم	ح ند	لو نه ماط	لـ طمد
يه	لرح كام	ح كا	ح منح	لط ند	نطح ل ه	لا ح ه ح	ح مرله	ح ند	نرمدح كا	لطح
يو	لح لدم ا	مرح	الطالـ نر	لطبة	مط ح ل لو	ح مطنطب	ط لـ رمط	مطلح	ح ح ح و	لح كا
يز	لط الد مد	مره	ل الدنـ	لح لو	ح ح ل لو	نطـ	ـ الو ر لـ	ح ح	لرنه كا الر	لرلط
يح	م مرمط	لوالر	لا نه ح	لرنز	كالح الط م	ح لـ	نا ـ ونه	ح ـ	الح ـ و	لو ح
يط	ماح لا لو	نه مط	لث ح مه	لرح	السح ال	نرنب	ـ الدالر	مرلا	ح ح نز	لو لو
ك	مانطمره	له نا	لسنو ح	لولط	الح الوى	نرـ	ـ ه نا ح	لو ه	ا مرالمقد	له ند
كا	مثا ـ لو	بولح	لح مومـ	لو ح	الدح الو	نو لح	ح ح ح م	لو ـ	ـ لو ند	لدح
كب	مح منـ ط	ح نه	لدلرح	له كا	الدح نطمط	نه نـ	مدالط الدح	نه الو	ح الدالط ر	لدما
كج	مدلحامد	ح لو	له الرنح	لدح	اله مه ما	نه ـ	نه ح م الو	ن ح	ح ح ح ح	لحالط
كد	مه الدمط	ـ ح	لوح الحو	لد ح	الوح ـ لح	ندلـ	لورنه ند	ندر	ه امرالر	لـ حر
كه	مويلـ مولح	ـ ح	لرط مط	لحالد	الرالح ه اله	لح نـ	لونرطكا	لح الو	ه ه ح ند	لـ ه
كو	مريع لح	بالـ	لرنط لوح	لـ مه	الحـ نط ر	لح ـ	مرموالـ مر	مه	لح نـ نط	لا الد
كز	مرنح ح	ـ مد	لح ح ح ح	لـ و	الطـ نـ الط	نـ لح	لح له لد	ـ ح	رالـ الحح	اح ـ
كح	لدح مطما لو	ـ و	لطم ماى	لا ار	الطنـ مه ـ	نانـ	نط الدمرلو	ما لح	ح له نداو	ل ح
كط	لدمطم ح ح ه	ح ناطـ ح	لدم لا ح لا	ح لح م	لول مـ لح ند	ح مطنا ح	لرح ح ح نط	ح مطـ ح	لحطا الداله	ح الدالطا نط

بقیه جدول الجیب

درج	له جیب	له تفاضل	لو جیب	لو تفاضل	لز جیب	لز تفاضل	لح جیب	لح تفاضل	لط جیب	لط تفاضل
دقائق	ثا ث	ثا ث	ثا ث	ثا ث	ثا ث	ثا ث	ثا ث	ثا ث	ثا ث	ثا ث
ل	لد ه لا ح کج	ه ح ج ه	له ما کا مط	ح ه ل ط	لو لا لب کح	ه مط ه لب	لز کا ح ط ما	ح مط ب ا	لح ظ شب کح مل	ح مح کح لز
لا	ه الب نط ح	ک ح	مب کح	الط الط	لب السح لط	مط کح	کانب نط مب	ط ه	ب ما الب کا	الزند
لب	نب ند نط	کح	مح مب نز	سکح ه	لح مب ج لب	مط مب	الب ما الط ط	ح م	ما الط ه ند	الرکح
لج	کح ه نی	و ند	مح کح نا مر	کح ما	لد انز مد	مح لب	الحل لز مب	کح	سح کح برکح	الول
لد	کح لو کا مر	ب لو	مد مح الطح	الرلب	لد نا مو لو	مر نب	الدنط مه م	کح	کح و کح کح	اله مط
له	ند مر الح	شکح	مه لد ر ل	الوکح	له ما لدح	مرب	اله ح نسخ	ولو	کح نه ط مر	اله ر
لو	نه کح کح ما	ح ه	مو الدلط	الوکح	لو لا کا ک	مو لا	اله نز ط لد	ه نز	ند مح لدنز	الداله
لز	نو الط کح ما	ذالب	مر نه ح لو	الهلد	لز کا ر نا	مه نب	الو مره ل	ه ند	نه لا نطط	الحح
لح	نز کح کح ح	ح کح	کح ه الوب	الدنه	لح ب کح کح	مه ما	الرلوب مد	ح کح	لو ک الح	الحا
لط	کح نامر	ه ح	کح نه ناه	الدلو	لط ح کح ند	مدلا	کح اله نه ر	ح نب	سح مو ح	الک
م	نط مح نط	الر	مط مو نه کا	الحلو	لط ه الحاله	کح نا	الط مد نط ط	ح ا	نزنح الح	کالر
ما	لدنط کح نب	الح	ه لو کح نز	الر	ح ح ر لو	کح ب	ل ح الرک	ل	ع مه لد ح	کلو
مب	له ح مد ند و	اب	نا الراند	السح	ما الطه الو	مب لا	ل نب الد ه	اح	نطلو ه نز	ککح
مج	الله نه نو	ناحلا	نب برالد	کالح	مب نط لب نز	ما ه	لا ما الو ح	اح	کالب ناط	یطل
مد	الو نه مر	ه نطنز	نح نح مه	ک نط	مح ط ند مر	ما ب	لب ل الرمو	مط الو	کا ب ل الط	کح مط
مه	ح بر نه م	نطنه	کح کح مط	ک ک	مح کح نه نز	م ل	کح نط الب	کح نطمه	کانح مط ط	کح ر
مو	کح ند نه	کح لو	ند مح الرط	نط م	مد کح لو الر	لط مط	لد ح الرنز	نط ی	الدح برله	برالد
مز	و نط کح لا	ز نز	نه لح مو مط	نط ا	مه کح لو لو	الط	لد نز الرا	نح کح	الح له الدنط	لو کح
مح	ه ه نا کح	نز نه	نو الط ه	کح الب	مو الرنه الد	کح الط	له مو اله الد	نز ما	الدکح ما	لو کح
مط	وما کح مر	نو ما	نز نط الد	سر مب	مر بر کح ند	لز کح	لو له کح ه	نز کح	اله ما مر مب	نه نط
ن	نب مه کح	نو ب	نح ظ ما ند	سر کح	کح ر ما مب	لزکح	لز الرک ه	نو نط	الو کح ا	ند لو
نا	ح الح نا ل	نه الح	نح نط کح نز	نو الح	نح نو کح ه	لو کح	لح کح نو الد	نه لز	الوح الرلو	کح ند
نب	ط ند لو کح	ند مه	له نط ه مو	نه مه	مط مو الدح	له مر	لط ب ب ا	ند نز	الرلو لا	کح ب
نج	ح لا ه کح	ند و	لو ح م لا ی	نه ی	ه لو ا ه	له ر	لط نا و کح	ند نه	ساح الدندح	ب ل
ند	ح لو نه کح	کح کح	ال مو ح	ند الد	نا اله لو ب	لد الو	ح ح ا کح	کح لد	الطکح ر کح	نا ح
نه	ناصر نط نه	نب ه	ح کا الب	کح مه	نب نه ح لح	لح مو	ما الح ند مر	نب کح	ل ا الط ا	ر ا ه
نو	[illegible]	[illegible]	ح ناند	کح ه	کح ح مد الد	لح ه	مب بر مر م	نب نا	ل مط ل و	ب کح
نز	کح الط لو	نالب	و الح الو	سب الو	کح ند نز الط	لب اله	مح و لط نا	نال	لا لز الط	طما
نح	ند نط نه ه	نه کح	و نا الطح	نا مر	ند مح مط نز	لا مه	مح نه لا کا	ح ح	لب اله ح	ح نط
نط	له نه ب مو نز	ح ه نه ح ه	لو ه ما نا له	ح ه نا ر	لو نه کح کا الط	ح مط لا ی	لز مد مد الب	ح ح ه ر	لح کح نطط	ح ح ح لو

بقيه جدول الجيب

دقائق	م جيب	م تفاضل	ما جيب	ما تفاضل	مب جيب	مب تفاضل	مج جيب	مج تفاضل	مد جيب	مد تفاضل
ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا ثا	ثا ثا
ح	لح لد ح له	ح مح رلد	لط كاح مه ا	ح مر الد ه	لح نت سم	ح مو مالد	م نه نالح مه	ح مه نومو	مام مو لط	ح مه نالح
ا	لده سرنط	دنت	اك لط نا	الدو	طلح لخ ند	م الط	نه نزله لا	نوا	مالا لح نز	ح ن
ب	له لح كانا	وط	لح لح لرنز	لح لح	ح اه لدلا	لط مه	نو مح لا ل	نه نو	مب نو لد لط	طلح
ج	لو لو رلح ح	ه الر	الد ح نزح	الم	مامب ندح	لط ا	نرالط لح ح	ندلا	مح امد لب	ط ند
د	لرند لح لر	رمه	الدنح ك	كانر	نالح نحط	لح ر	لح نه كالط	نح مو	لح مو لح مو	لح اله
ه	لح ح لح	وب	الهمه مانز	كاند	مه نب لالح	لرلح	نظ اله ه	لح ا	مدلت نا	رلط
و	لح ه مب مد	ح ك	الولح ح نا	ك ل	لح لس ح نط	لو ح	م نظ مر ح ه	نب ر	مه رط ه	ونر
ز	لط لح مه لد	لح	الرك لح ما	نط مر	مدح مه مر	لو ه	ما لح لح لح	نالا	مو يو مد	وح
ح	م الو لح	انه	لح رح لح	نطء	به ه كانب	لح كا	لح نانز	ه مر	مو مر الب	ه الـ
ط	مامد ه	الح	لح نه لب	لح كا	له نانزح	لدلر	و مب ما	١ه	مرلب الد	د لو
ي	مب نا ك	ح مح لح ل	الطمب لح	مرلر	لو لح لاه	لح لح	ه لح مب	مطو	لح مرلب ه	ه ح
يا	مب ه نا ه	ح مر نظ ح	ل الطلح ل	لوند	مراله ح	لح ح	ح لو كا لح	مح لب	مط لوم	ح ه
يب	مح لح نالح	نط ه	لا و نه الد	لو نا	لح لح نا	لمالد	لح الب ل	مرمو	مطمرلطمه	لب لح
يج	مدالو ح	لح لح	لك ناله	له لح	لح لح نابه	لا لط	ه رلح لو	مرا	ه لمب ح	الح
يد	مه مه طو	نرما	لب نا الر	نومد	مطمدمبند	ل نه	ه لح مه	مولو	نار لح لو	ح مو
يه	مو مو مر	نو لح	لح لح مامو	ندلح	لالا لح مط	ل ا	ولط لالح	مه لا	نت مدلب	ح مه ١٢
يو	مو ه مح	لو نه	لداله نه مح	لح لر	كا رمرح	الطالر	راله ري	مرمو	نت مر مدلح	ح مرنظ لد
يز	مرلح م ح	نه لح	له لح طح	نب لد	الب لح لر	لح لح	ح ما ه	مدا	لح لب لح لر	لح الط
يح	مح الو له لح	نده	لو ح كالر	نا ه	الد ه مب	الرخ	ح نومه نا	مح لو	ندمر مب	نرمح
يط	مطالب لح	عدر	لو مر لح الر	نار	لح لو مر ح	الرله	طمب الط ر	مب لا	نه لط مط	نونر
ك	ه الد ل	لح اله	لرلد مدلد	ب لح	الدلح لح لح	الو ل	ب لح نالح	مامو	نه مر لو مو	نو نا
كا	ه ه ربه	نب مب	لح كاندنز	طم	اله ح لح	الهمح	نالح لح الد	ما ح	نو الب نز	نه اله
كب	نالح ب لر	نب ح	لط لط د لر	ح نو	اله نه الط الد	الها	نانط لد الد	م له	نز نز لح اله	ندلط
كج	نب الو لر	ناح	لط لو لح لح	ح لح	الوم ند	الدر	مب مه لط	لط ل	لح ب لح ا	لح نب
كد	لح لح نه	ه له	م لح كامو	رل	الرالط لح نز	الحلب	لح ل ندط	لح مد	لح مر لو لح	لح ر
كه	ندامدله	مطنب	مال الطاو	ومو	لح مه مب لط	الرح	ندو لح لح	لرنط	مانط لب ح	نبكا
كو	ند فط اله	مطط	مب برلو	وب	الط ه ر	الا ح	له ب نب	لرند	مح مر ب كا	نالد
كز	نه لر لح لا	مح الو	مح ومب ح	ه نط	الطح الر ب	كانط	له مرح و	لو الط	ا الخ نه	ه مط
كح	نالح مانر	ح مر مد	لح نالح الر	ح له	ل لد مح لط	ك له	لح مل الد الد	له مد	امومد مد	ح ٦
كط	الطالح نزبت ما	ح مر مرا	الط مد لح نالح	ح مرح نا	م لا كاطبد	ح مو نط نا	مارنط	ح مه لدنط	مت لا لد مح	ح مد مطر

بقیه جدول الجیب

دقایق	م جیب	م تفاضل	ما جیب	ما تفاضل	مب جیب	مب تفاضل	مج جیب	مج تفاضل	مد جیب	مد تفاضل
	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه
ل	لح یح نا مو	ح مو مو یح	لط مه له نه مط	ح مر حر ح	م لب الطه	ح مو نط ا	ما یح د له یح	ح مه لد کح	مح لو ا کر	ح مد مح لا
لا	ب سح لح ح	مه لو	مو سح نر	— الد	له کح مح نا	کح الب	کح ه ط لا	کح لح	دا سه له	مر مل
لب	لح نط لو کح لو	مد کح	مر ح اکا	اما	لح م و لح	ر لر	نط له منط	له لح	ر هو ح نط	مو کح
لج	نط ح نه الط	مدے	مر مر ح	ح نر	لد الو الد	نو کح	ک کا نه	لا نر	ه ل مر مر	مو ب
لد	ا ا مر لط	مح لح	مح لد کح نط	ح مر ح ند	له نب ما ح	لد ح	کا و مر لط	لا ب	و مه لح الط	مه الد
له	ا نط لا ب	مب مه	مط کا ی کح	ح مو نط ل	لد کح نر نا	مه الد	کا نب کح نا	ل الو	رح ح ند	مد لط
لو	— مر کح نب	— مب	ه ح ح مح	کح مو	لو مه نب له	مد لط	الب مر مط	الط ما	رمه ح لح	مح ند
لز	ح الد نه نر	ما ح	ه نه الط	کح —	لز لا الر ند	کح ند	لح لح کح	لح نو	ح الط مر	مح ر
لح	ک الب لر	م الو	نا مب ح لا	نر لط	لح مر ما ح	کح ب	الدح مر ند	لح ب	ط ند ل لد	مکا
لط	ه ب مر مح	لط کح	نب لح مر ه	نوا له	لط ح ند ح	نب اله	الر ند نو ی	الر اله	ط نط نب نه	ما له
م	ه نر نر ما	لد ب	کح نه نر اله	نه نا	لط ه و مح	نا ما	اله لط مح الط	الو لط	ب مح ند ل	م مط
ما	و مه لو نا	لح الر	ند ه لو	نه ر	م الو کح الد	ب نو	الو اله ب ح	اله ند	نا لح له نط	م —
مب	ر لح نه کح	لر مه	نو مط مه لح	ند الد	ه الب نط ک	ب ا	الر ب لو ب	اله ط	ب کو نه کا	لط نو
مج	ح ک کح ح	لر ب	نه له لط مر	کح م	مب ح لط	ط الر	الرنو ا ما	الد لح	نب نر نو لو	کح ل
مد	نح ح ل ه	لو لط	نو لح لح الر	نب نو	مب نو مح کح	ح مب	لح ما اله لد	لح لح	کح مب لح ر	لر مح
مه	ط نو و الد	له لو	نر ب الو لح	نب ب	مح م ر م	ر کح	الط الو مط	الب نب	ند الر ب ه	لو نر
مو	ب مح مب ح	لد کح	نر نر کح له	نا الط	مد الر ه لح	ر ب	ل نب نب ی	الر	نه ما مر مر	لو ما
مز	نا لا نو کح	لد ط	کح مد ب ی	ه مه	مه ی نب ه	و لح	ل نر لد ما	کا کا	نه نو لح کح	له اله
مح	نب کح نا	لح الر	لط ا نط لا ح مط	ه ا	مه نط نط کح	ه مح	لا مب نه لب	کح نو	لو م نط لب	لد لح
مط	کح و الد الط	لب مح	م ح ر ه	مط ر	مو مه الا	ی نط	لب لح نو ح	نط ه	مر اله لد ح	لح نا
ن	دکح مر ب	لب ح	ا ی م ر	مح لح	مر لا ل ح	ی ند	لح کح له کح	نط ی	کح ب رنا	لح ه
نا	ند م ا الط	لا کح	ا نا ب ل م	مر مط	کح ر لد	ح الط	لح کح نه —	کح نط	کح ند م نو	لب ط
نب	نه الط ح ل	ل لد	نب لح و الط	مر ه	مط ح لر مح	— مه	لد مد کح کا	مر لح	نط الط کح نه	لا لب
نج	نو نو لا ی	الط نه	مح اله ح لد	مر کا	مط مط م نح	— ح	له الط ل نو	نو نح	کح الد مر	ل مر
ند	مر ی ح نو	الط ط	ی ما مط نه	مه لر	ح اله مب	ا مه	لو مد مر مب	نو ب	کا ح مه لح	ل ح
نه	مر نا ل ه	لح الو	نح اله لب	مد کح	نا کا مح مح	مو ح ل	لر ح حمد	نه لو	کا نب مه لح	الطکح
نو	نح لح ح لا	الر مب	ه مه ی اله	مد ط	نب مد کح	مه نط کح	لر مه نط	مد لا	الب لر ند مح	نح الر
نز	نط الو کح	الو نط	و لک لد	کح الو	نب کح مح نط	نط ح	نح ل لح لا	کح مه	الح کا مح کح	الر م
نح	ک ی کح ب	الو نو	ی کح مح ح	مب	کح الط مب نط	کح نه	لط مه مر	مب نط	الدو ب کح	الو کح
نط	الط کا ا لط لح	ح مر اله لح	م ح ل ه ۲	ح مو ما کح	م ند اله ما مد	ح مه نز لا	مام ا ا مه	ح مه مب ک	مب الد ه لر ح	ح مد الو ی

بقية جدول الجيب

دقائق	مه جيب	مه تفاضل	مو جيب	مو تفاضل	مز جيب	مز تفاضل	مح جيب	مح تفاضل	مط جيب	مط تفاضل
ح	مب له ح نح	ح مد له ح	مو ط لو لح مط	ح لح لج الد	نح ند	ح مح ما	مد له ط و نو	ح مت ط	مه لو نز نو	ح ما [illegible]
ا	الو ط الط ح	الد لد	سه كا نح	لو لح	نح له ند لط	مط ش	لو ا لط ه	ا كا	[illegible]	[illegible]
ب	الو ح نح مر	لح ح	نا و لط نا	لو مط	ند ح لو كا	مط ى	لو ح [illegible]	ح مت لب	لح ط ماه	نا كر
ج	الر ح مر له	لح ا	نا ح لو م	لو	نه ح نح له	لح لو	لز الد نح	ح ما نط	مط نا نح	سه لح
د	الر لم لو	الم	لا نت	له مه	نه لو ما نا	مو لح	لح ر لح م	نح ند	مط مت [illegible]	مط لح
ه	الط ر [illegible]	كالح	لح ه الر نر	لو لر	نو لو الط	موم	لح مه ط لو	نح ه	[illegible]	[illegible]
و	ل ا الد نح	كما	لح نط الد	لح م	نز ط مه نط	مه نا	لط لا نط	نز نه	[illegible]	[illegible]
ز	ل مه مد نط	مط ند	مد مت لو	لنح	نز نو	مه ح	لا نح مد	[illegible]	كا مه	[illegible]
ح	كا الو كا نح	نط ح	مه الو ح نر	لسه	نح لر مه نح	مد مه	ا نه ما كا	نه نر	الر لو نو	و نر
ط	لىد الد ا	لح كا	لو ط ما	لاح	مح نط نر لاح	مح لو	ما الو ر نح	نه مط	الر مت	ه اله
ي	لسح مت	نر له	لو نح نت	ل ل	مد نح نا له	مسح	مه ط ا مر	نه نه	الح ح مر له	ى له
يا	لح مت نط نو	لو ح	سر لو مت	الطح	ح مت نرسه	ما ح	لح نه مر	لح ى	الد الط نه	ح مه
يب	الو لو مد	لو ا	لح ى سه لح	الح لو	الد الط	ا ن	لح صح نح	نه الط	الد ى نه نه	سه نه
يج	له ا مه	له له	مط ح ما الط	الح ح	سح ى ى	م لو	مد الد ما نط	نا الط	الد نا لح	سو
يد	له لو نح ح	ىح	مط مر طلر	الر ك	سا نا ح	الط اله	مه و لو	ح مد	الو لح نا و	ا و
يه	لو ر ح	لو ما	ك ل لو نر	الوح	ح لح لعلح	لح الر	مه ع الح	مط ىد	الرىد سه	ح ما ح الو
يو	لر الد و ط	سه	كا مد ح ل	الد مه	د و ح ك	لو مط	مو ل نح	مط و	الر نه نح	ح م نط لو
يز	لح ح الط	سه ر	كا نر الط له	الو ح	ح ح لو ط	نو ح	مر سه له	ى ح و	ح الو ىلى	لح و
يح	لح نه ما نا	ما كا	الم م نح	الدىه	ه ما لح ط	لو سه	مر نح ى نا	مو الو	الط سر ا ح	نر نو
يط	لط لو نت	سه لد	الح الد ح نح	الحالد	و الد ط كا	لو الو	مح له ل لو	مو ل	الط نر نح نو	نر و
ك	م كا ح و	[illegible]	الد ر ما مد	الله	رو مد مه	لو اه	مط ر الدله مه	مه مط	ا نح لو نر	لو لو
كا	ما ه سه نح	ما ح	الدنا ى	كا مر	رمط ىط ح	لح مر	مط ىط ى مد	مه ىط	لا ىط نح	نه الر
كب	ما مط كا و	ح مد	الد الد الو	كا ح	ح لا نح ر	لسه نح	م م نه ح	مد ى	لمح مر مه	ىد لو
كج	مد نح ل	ر الو	الو مر مر	و ىا	ط مد الو ه	لى	ىا الط نح	ىح الد	لد ما مت كا	نح مر
كد	ح مر لو لح	و م	الر ا ر مط	مط الد	ط نح نه	لا كا	ىسه ح الر له	مت	لح السه ح	ىد نر
كه	مد ا مدى	ه	الرمد الو	ى لر	لعلط اله ى	ل الو	ىت صح ه مر	ما نح	لد الط ه	ىد ر
كو	مد مه ح	ه و	ى الر مه كا	ىو مط	ىا الو ح ط	الط مه	ى الو مرله	م ىد	لو مد كات	ىا ىر
كز	مه الط ىه	ح ط	الط ىا ح	مر ى	ىح الط ىد	ىا ح و	ىد الح الد	م و	له الد الط	ىد الر
كح	مو ح ىط لا	ح لب	الط ىد ح	لو ح	ىسه مو ح ح	ىا ح	ىد ىاح الح	الد الد	لو ىو	مط
كط	مر مح ح نح	ح مد ىمو	ح ىل الو الد	ح ى ىه الو	مد ر الطا نح	ح مت الط	مد ىط ىم ح	ح ما الد	مه لو مر ى ت	ح م ح

بقية جدول الجيب

درج	مه		مو		مز		مح		مط	
دقائق	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل
	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا
ل	مه مز مر نط	٤ مد ا نط	مح لا كه نا نا	٤ مح مد لح	مد يد ما ند ر	٤ مه الو لا	مد نو ند الح ح	٤ ما لر لو	مه لر ما نط	٤ م مر مز
لا	مح الو مح	ا ا ا	له كه و الط	لح نا	ند ند كه مح	اله مه	نو نو ح مد	لو مر	لح ح الطا	مر و
لب	مط مح نط	مد ح اله	له مر ك ك	ح ح	مه لو مو ل	الد ند	نز لز م لا	له ح	لح مط و له	مو ير
لج	مط ند ط الد	مح نط لر	لح ل لح الح	مه به	نو ط نا الد	الده	نح نط و الط	له ط	لط ل لط	مه الو
لد	ه ح لح ط ا	نح نا	لد ح مه مح	ما الر	نر اله الط	الح لو	نط ح نا لح	لد ك	م مه ح ه	مر لر
له	نا الد رنه	نح ك	لد نو نز ه	مه م	سه ح نح مه	الحا	مد نط مه اله نح	الح ل	م نا الد مه	مح مو
لو	نه مح ه نو	نر لو	له م ر مه	ط نا	نح الو كا لح	كا لط	مه ح الح نط	لد ما	ما له نو ح	مه مح
لز	نه ه مح	نو ل	لو لح ر لو	ط ى	مط ح مه	ك نا	ا ه له ط	لا نا	مه نط اله	مه و
لح	نح لح نط مه	نه مه	لر و الو م	ح لو	نط نا ح مح	كه	ا مر ى ح	لا	مه نح ما لا	ما له
لط	ند ر نه الد	ند نو	لر مط لد نو	سا لح	كه لح الح مه	نط لح	سا لح له	لب	مح لو اله مح	م الو
م	نه ا لز ى	ند ح	لح له مه الد	و م	كا له مه مح	سح اله	ح مه ه ند	الط لح	مو له ح مه	لط لو
ما	نه مه مه لح	نح اله	لط له مط ى	ه نب	كا نح الح	ر لو	ح نا الد لر	سا لح	مز نه مه مح	ر لح مه
مب	نو لط لر ه	نب لد	لط نح ند نو	ه ه	اكم ح نط	لو ح سا	ى لح ح مه	الر مد	سه لو كا لح	لر نه
مج	نر لح ل الد	نا مر	م مه ح ا	ى لو	الح اله مر	مه نط	ه ند ل ند	الو نه	مو لو نط لح	لر و
مد	نز نز اله نا	نا ح	ما اله ى ر	ح الط	الد ى نا مو	مه مه	ه نه نز مط	الو ه	مر نز لو لد	لو مه
مه	سح ما لح نا	ه لح	مح سح ر مو	مه ما	الد مر و نو	ند لد	ى لر الح ند	اله لو	مر لح نب مط	له اله
مو	مب نط اله ح الد	مط الو	مب نا ه الر	الح	اله الط كا لح	لح له	سح مط ى	الد لو	سح ى ح مد	لو الد
مز	مح مح نه ه	مح لح	مح لد ى ك	ه ا	الو الد ه	نب مد	ح ح لح لو	الح لر	مح نط الب سح	لح مر
مح	ح نب سا لح	مر نب	مد ير لح الد	٤ مح ح ر	الو لح مر لد	ا لو	ح ما لح	الب مه	مط لط ز لب	لب ند
مط	الو الطك	مر د	مه ح لح مب	ح مب نط الط	الر له نط ل	ا و	ط لح ح ح	كا نح	ه ى الط لو	لب ى
ن	سه ى و الد	سه ر ير	مه مح لح نا	نح ما	الح ح سه لو	سا ح	سه ى ر كا نح	كا ح	نا ا ا ل	لا لح
نا	ح ى ب ما	مه ل	مو الو ما نب	نر لح	الط ح ى ند	ط الط	سه مه مح و	ى ط	نا ما لب مح	ل الح
نب	ح مر ح ما	مد مح	مر ط مه	نزه	الطه ل الح	ح م	نا الر ح ا ه	مط الط	نب السح و	الط لح
نج	و كا الد ند	مح نه	مر نب ه ه	نو سم	له الد الط ح	د نا	سح الند	٤ م	نح لب لط	سا مح
ند	ه مه و مط	مح ح	مح له ح ب	نه لح	لا و مو ند	ر ب	نب مط ما الد	نر ه	نح مح الب	الرنب
نه	ه نح نط نر	مب كا	مط ير نح له	ند ما	لا مح نح نو	و مد	نح ل ط الد	نر ما	ند الح الط	الرب
نو	و مب سح	ما الد	ه نا نح و	نح نب	لنكا نا ب	ه الد	مد ب ما الد	نو ما	نه ح نو و	الو نا
نز	ر الو الح نب	م مو	ه مح مر ح	ه نح	لح نح ه لد	د لو	ند نح لب له	مه كا	نه مد الد	اله كا
نح	ح ب نح ح	الطانط	نا الو م نح	نب و	الح نه ب	ح مح	مه لد مر نو	مد لب	نو الد مر ح	الد لا
نط	مح ح نح مد لر	٤ مح الط	مح نط لب الط	٤ مب نا الط	مد لد لر نح	٤ مب سح	مه نو ب سا	٤ ما مح مب	مه نز نب نط	٤ م الح م

بقية جدول الجيب

دقائق	ن جيب	ن تفاضل	نا جيب	نا تفاضل	نب جيب	نب تفاضل	نج جيب	نج تفاضل	ند جيب	ند تفاضل
ـ	مه نزمه لبط	ع م الـ ه	مو لو نح لا م	ع لط لـ ء	مر و ه نط لـ	ع لج م لو	مرنه ه نو نح	ع لر نح كا	نح لـ الرم نه	ع لو نه الر
ا	نح الد نح نط	كا نط	نح الح مد	لا ب	نح نط نح	لط ما	نه مح د لد	مر لط	لج لو له	ند لد
ب	نط و شح	كا ط	لط لد نو	ل كا	نح لط لر	لح ه	نوى ند ح	مو لو	لح ما لو	نح ما
ج	مه نط مو ما نر	عط	لط مه ه ر	الطل	ع مو نح الر	لر ند	نو نح لح لط	مه مح	لو نح الح نر	نـ مح
د	مو ح الر لو	نط لح	م كا لد مر	لح لح	نط الد نو الد	ار و	نر لو الد الـ	مد ه	لد نه لو مه	نا ند
ه	ار كا مد	ع لح	ما ح الد	الر مر	كح لح ل	لو ند	نح ند طـ	مح نح	لد لد نح لط	نا ا
و	احرم الـ	مر مر	مام لا ب	الو نو	ك مت طمد	له لـ	نح نا نح ب	مح ه	لو ح نط م	ه ر
ز	ـ الر نح ط	نو نر	مط نح ح	الو ه	كا ه مه و	لد ل	مرنط لط لو نه	مت نح	لو مه مط	مط مد
ح	حح نه و	لو و	مط الد نح	الـ ند	كا نط نط لو	لح لح	حح ط نح الح	ما كا	لر الد نطـا	مح كا
ط	حح لا ب	نه لو	مح لح مط الر	الد لح	الـ لر ند	لـ مر	ط مد نط	م الح	لر نط الر الـ	مر لح
ي	نح الحو لح	ند الد	مد نح ه	لح لا	الح لو الوا	لا نه	الـ م ر	لط له	لح لو ه	مو لد
يا	ه ط ه نح	نح له	مد نر لر كا	ال م	الح ند نر نو	لا	ـ نه طـ	لح لح	لط لح الد	مه ما
يب	ه مط نه لح	ـ مد	مه لر ا ع	كا مط	الو لح الح نح	ل ـ	ـ لر نح له	لر مط	لط مط ره	مد ع
يج	والط الر	نا ند	مو و كا ه	نح	اله ما نط ح	الطبط	ح مه لو الد	لو نر	م الو لا نح	نح ند
يد	رط لط و	نا ح	مو نه مه ح	ك و	اله ه الر	الح الو	ح نح نح كا	لو ء	ماح مه مر	مح ا
يه	رمط مط	ـ ب	مر له ـ ند	نط به	الح الح نو نح	الر لد	نو لط الد	له ما	ما لط نح مح	مح
يو	ح ل ح كا	ط الـ	مح مو لط	نح لح	الر الد الر	الو ـ	مح الد لو	لد نط	مـ مح نو	ما ند
يز	ط ـ ط مح	ح لا	مح لا م الـ	نر لـ	الرمه نا ط	اله	ه مه نح نه	لح لو	نح ما ـ	نح
يح	ط ه نح ند	ر م	مط لـ نح و	نو ما	لح الد و نط	الرنح	و الطلـ	لـ لح	مح ل ـ ل	لط الر
يط	ـ ل الد ند	و ك م	ه ـ ند مه	مه ه	الط ما نر	الرو	را ء ند	لا ما	مد و ما نر	لح لد
ك	ما ء امد	ه نط	ه نا ل له	مد نح	الط ما و ح	الح ند	ر لح لو له	لح	مد مح ه لا	لر م
كا	ما ه لح مح	ه ط	نا ل مه ا	ند ر	ل ما نط الط	الـ الـ	ح لو ر لح	الط نه	مه مط نح نا	لو مر
كب	ـ لح نب	كح	ـ نط ه	نح نه	ل نر نا لط	كا الط	ح نح لر ح	الطـ	مه نو لح نح	له نح
كج	نح ـ ح ـ	ح ار	نـ مط نه	ـ الد	لا لو نح ح	كـ لح	ط لا و ك	الح ط	مو لح ـ نا	له ح
كد	نح ه نا لر	ـ لر	الح الد نط	نا لح	لـ ند لح مو	نط مو	ـ ح لو الط	الرو	مر ط مه نا	لد ر
كه	مد ل ند ند	ا مو	ند لو نـ	ـ ما	لـ نـ نح له	نح ند	ـ مو امه	الو الح	مر مو مط نح	لح نح
كو	نه ـ نو نح	ح نه	ند مو مو ط	ط ه	لح لا ـ الو	ح ا	ما لح الح ح	الد لا	مح الح نح نا	لـ ط
كز	نه ه نو نه	م ح ر	نه اله نر لح	نح نح	لد ط ل الر	سر ط	ـ نح لط	الد الح	مح نط اله ل	لا الو
كح	مو ل نو نط	لط نط لا	نو ه و كا	ح ر	لد مو مر له	نو ر	ـ لح نح ر	الح مه	مط له نو	ل الـ
كط	مو ه نح	ع لط نح الح	مو نو مد مح	ع لط ر نه	مر له الو ح نح	ع لح نه الد	مح نح مه مت	ع لر الـ نح	مح مح الح لح	ع لو الطلط

بقية جدول الجيب

دقائق	ن جيب	ن تفاضل	نا جيب	نا تفاضل	نب جيب	نب تفاضل	نج جيب	نج تفاضل	ند جيب	ند تفاضل
	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو
ل لا	مو ير ه ند لو كح ل نب سح	ح لط نز لب نو ما	مو نز لح كا لح كح سب لح ر	ح لط و الو ه لب	مر لو ى مط ر لو مب لح مط	ح لح ند لب لح ما	لح كح كح ى نه مد له الو ند	ح لز كا نط كا ر	لح ه ح مح نز لب نا اله اله	ح لو لح مه الرنب
لب لج	مط سح مط مط ه مدا	نه نا نه ح	كح ما لح لط نط كا لح ك	ى ما ح مط	لز ى مر ل لز نط ح لح	سب ح ما نو	مه ر ح ا مه مه سح	ى كح مط كا	نب لح مد نب سح ك	الو نح الو ى
لد له	ى ل لط م كا سب لو مط	ند ط كح ح	مو نط نط مط مر ح لح مه و	سب نز سب و	لح لز سب ند لط نه لح ح	ما ى سب سب	لو الب الر له لو نط مو	كح الر ر لد	كح ند مو مو كح نا ما نز	اله ما الد ير
لو لز	كا ه الر ر الب نط له	نب الر نا لر	اير مر سب الو ح ح الو	ابد ح لط ح لح	لط نح لح ل م لا مب مط	ط مط ح الو	ر لر ح لو ح ند شح	لو مب مه مط	ند الر لو ند نه ح نط ح	الو الد ال ب
لح لط	لح سب ما ا الو ه ا نز	ه مه مط نه	سب له ح مط ح مد ح كا	ح لح نط لب كح م	ما مط نا نه ما مر ح مط	ر لد و مب	كح نا لو ر نط ح نا ح	مد نو مد ح	نه م الح نو نو مح مد	كا و [illegible]
م ما	الد الط نا نا اله طم نه	مط ى سح كح	ح كح حرا ى لب مد مط	نز مح نو نز	مب له ه لا مح ى ما كا	ه ه ى نز	كو ه ر كح مح ى لو	كح سب سب ك	نو كح ى الو نز الط الد له	مط مط سح نه
مب مج	اله مط الطح الو الط لو الط	مر كا مولا	ه ا ما مو ه ه لر نا	نو ه نه كح	مح مب سح ح مد ه لح	ى ه ح كح	كا ك ل لح كا نز ما كح	ما الد سب ل	سح ه مح سب سح مر ا ما	ح ا سح
مد مه	الر ط ح ح الر ح ح م	مه م مد مط	و الط لو ى سح الر اله	ند كا كح ل	مد نح لح لو مه لو الد نز	سب كا سا لح	الب لد نب الر لح سب ى	طلر ح مد	نط ح ح مط م نط ند لد لح	[illegible] ك ه
مو مز	سح ح لح لط الطح ير الر	مح ح مح ر	ر مر ك نه سح الو كح لح	نب سح نا مر	مو بد الر اله مو سا ا	ح لح ح لو ح لو نط مد	لح مط سح الد لو كح م	ر شب ح نح	مط ح ل مط ح ا ر ى ك	[illegible] كح لح
مح مط	الطح ح لو ل الر ه	مسو ما الو	ط د ه ك طح نو نه	ه نه ح ه	مر له الر مه مح ح الو لو	سح نا مح نح	الد ح ا لح الد لا مح	و ه ه كح	امح ر كح يطل لب	سب لط ما مه
ن نا	لا الر لو لا مر ه	م الو نط ح	سب الب سح ح ما اله ل	مط سب ح مط	سح مو الد لد مط الد كا م	نز ح ى ر	الو ر لو نو الو ند ما نه	ى مط ح الو	نه مب ح لا كح ح	سب نا طح
نب نج	نب لو مط لح لح و لح اله	لح نب سح ا	ما الم مط مط مار	مح لح مح لح	ه سب ر كح ه م كح ند	نه كا ند الط	ا ح مر ند	لح ام	لح ح ح و ى مد سب	ط ى ح سب
ند نه	لح مو الو لد اله لح لو	لر سب لو نط	سب نز نر كح كح ل لح لر	مه مد مد نب	نا ح ر لح نا نو ا مط	كح لو نب مد	لح مه ح ند الط الب مط م	ح مر ح لو نط	ه ى ى ك ه نو الر لو	ر و و الب
نو نز	له ه مو نه له مو ه لح	لح لح لد لو	مد له لح لط مد ند سب ل	مدا مح مط	نب لح ند ح كح نا مد ند	نا نا ه نط	الط نط مط لح ل لو ح لح	نط ح كح ر	و لب لح نح سح لط الر	ه الط ى له
نح نط	لو الد الد نط مو لز ح سح مه	لح مو ح الط لب نه	مه لب نه لط مر ى ما الر لو	مب مر ح ح سب ما الو	نح مط لو نح مر نط الر الو نط	ه و ح لز مط مد	لا كح مو م ح لا ه كح ند	نز بد ح لو نو كا	ر مد مد مط ح ى مر مح	ح ما ح لو سب مر

بقیه جدول الجیب

دقائق	نه جیب	نه تفاضل	نو جیب	نو تفاضل	نز جیب	نز تفاضل	نح جیب	نح تفاضل	نط جیب	نط تفاضل
	ثا ثا ثه	ثا ثه	ثا ثا ثه	ثا ثه	ثا ثا ثه	ثا ثه	ثا ثا ثه	ثا ثه	ثا ثا ثه	ثا ثه
ع ا	مط ج نو ه ل ط له یه ح	ح لو ا کح ح فط	مط مد ل و نو مه ر ر له	ح له ر لط و مد	ه مط ه لد مط مح کا	ح لو ب مر ما ما	ه نح الح نح لا م لر	ح لح مر و و کا	نا له ح ح الو ا	ح ل کا ما و مد
ب ج	سح نح الا ے مد ذ لر	نو ح ه اله فط ما	مه مت کا نط نو مر الر	ه نا و نه	و کا یه ک نه لط	مد سر ے ا	ند نح ند لی ے	مه اله مدل	الو نت طا الر اله نح	اد ح کد کا
د ه	ما و نے لح ما نو ه نه	سح نح مر نر لح	مو نل ه مر ار لو ر	و ے مر	کا لط ے الف مه و	ط و ح ما	نه ا الو ح نه مد م الح	نح لح سح لح	الو نر الر کر لح الط مد	نر اله لو لط
و ز	نے لح ح نو ح مد	نو لط نه لو	مح لط نر مح لر ما لی	لب امر	اله لر نح الر الحت مه	ر نه و ک	نو مر نح ی نو نا و مو	نا مه ے مو	الط ا نا الط لد و ی	مه لب بد له
ح ط	نو مد م الح نو لط له ی	ند ما نح ح	مط لب ح مط مر نو ه	ح له کا ح لد لط الر	الح مو ب الد ک لے	ه اله د ل	نر لد ر له نر نر الو لـ	ط ه ح نه	ل ح ا ح ل لح مد نر	نح لط سح
ی یا	مد نو الح نن نه لب کا مو	نب نر نا فط	ه لب لب ه نر ما ه	نح لح نر لح	الد ند نو نر اله لا لے کا	ح لد لط	نح ا لد نر نط لب مت	ر نط ر	لا ے مر م لا ح مط الی	نا مو سح
یب یج	لو ح لح مه لو مد ه ی	نا ه ه ب	نا لب نح نت له الر	نو مد نه مط	الو ب ے الو لو الد ند	امد ح لد ح مط	ه نا لو مط ح نا ح ط نه اله	ور ے ه	له ه و له مر ل ط	طح ح نر
ید یه	سر لط نه سر نه مد لط	مط ر مح لح	نت مت لو نح نر الو	نر نه نر ح	الر ب اله مح الر مد اله لو	ح لح لط نح نح نح	ح لح ح اله الو ه	ح نه ح لط	لح لط لط و لح نا مر و	ح ح ر ی
یو یز	کد لا لب مط ار لد ما	سر لط مو له	نو نت نه ند ار لح لو	نح ه نت ے	لح ح الر لح نت الف لو	لح ے نر ر	امط ح ط الف ے لا	ے الف الر	لد لو اند لد لو ح ه و	و و ه ما
یح یط	مط ح نو مو لح ح نه لر	مه ما مد مر	نه ه لو نه لو نو	نا لو ه ک	الط الو مط لا ح مه نه	نو ب نه مر	ے نه نا ح ح لح ے الط	ح لح ح لا ح لد نط له	له الح ه الر لو ح ط م	ک ح ح لو
ک کا	ک نو لر ند کا ل کا ر	مح نح مه نط	نو نو مر نو لو لے	مط لو مح لا	ل لو ما ب لا ح ه لح	نو کا نح لو	ح ا ے ی و لد ے مح	نح لط نر مح	لو لب ے نو لر ی مط لو	ے ک اله
کب کج	الف ی و الف ما مو	مه ی ما ے	مر کا الد نط نر نو ے له	مر لو مر ب	لا ما ح نط لب نه ما الط	نے له نا اله	ه ح الو نح ه ه	نو مر نه نا	لر لو و ما لح ح ر ط	ح لب ا ح ح لا نط لا
کد که	الحر الر د لح نح را د	ا و لط الف	نح ل لط ر نط ه مه	مه مر مر نت	لب مط ح ی لح لح لح	ه لط مط مد	و ح ا ی و مه نه نط	ند نه نح فط	لح ا د م لط الط ے	نح لد نر لح
کو کز	الو ا لط مو نح الد ی اله الح	سح لح لر لو	مط نط م الا نط ه مه مه نح	مح تر مح ے	لح نر الحم لد لا ے	ح ح مر نح	ر ح مط نح ر نا مه ا	نح نح نت ے	لط مر نے م لو لح	نو ما نه مد
کح کط	الف م ے نط مط الر ه ل لط	لو م ح له مه	ح مط لو نه ه الد الط ح	مے ح ح لد ما	له ه ح ح ه لح مر و	مر نح ح لح مو ے	ح الد اله نا ح نر الو ح	نا نا لح ه ح ه مد	ح ح ه مر نا ما ح ح ی	ند مر ح لا نح

بقية جدول الجيب

دقائق	نه جيب	نه تفاضل	نو جيب	نو تفاضل	نز جيب	نز تفاضل	نح جيب	نح تفاضل	نط جيب	نط تفاضل
ل	مط الو له الد	ح له لد نا	ه انط و نه	ح لد م لج	ه لو ب لج ح	ح لج مه ر	نا طل و لب	ح لب مطح	نا ما نا نح نه	ح لا نب ند
لا	[illegible]	لج نر	ب لد ح لج	لطا لب	لو مو ح نه	مد ما	ب ح ه	مج الب	مب لج مو مط	نا نز
لب	ا ج ب الدب	لج ح	ح ح لط نه	لج ا	لر ب الو	مج نه	ب له ند	مر الو	مب نه لج مح	نا ا
لج	ا لج لر نر ب	لب ح	ح مج و لج	لر لد	لر نح مه ما	مب ش	نا ح ما لج	مو ل	مح الر الط	ه و
لد	الط لج الط لج	لا مد	و لو نه نر	لو لج	لج الر الج ا	ما اله	نا ما الج ح	مه لد	مح نط بط نا	مطح
له	الط مط لر	ل ش	و نه ب له	له مح	لط اط الو	م الط	مب لج مب	مد لج	مك لا ج نط	مح ما
لو	ل الد ب مر	الط اله	ه الر ح ج	لد مط	لط لد مط نه	لط لج	مب مج نح ك	مج ما	مه ب نر	مر ند
لز	لا ح نا الب	لج لا	و اح ر	لج نح	كج الط لج	لج لج	نح لط ما	مب مو	مه لد مد الد	مو ر
لح	لا اله لج نح	الر لر	و لو ر ح	لب نط	م مب ح و	لر مب	نح نب الد مر	ما مط	مو و ل ما	مه ك
لط	لب ه ر ل	الو مب	ر مط مط	لب ح	ما به مه مج	لو مر	ند اله و لو	م نح	مح لج لو ا	مد لج
م	لب مو لج نب	اله مج	ر مه الب	لا ح	ما مط الب	له نا	ند نر مر الط	لط نر	مر ب ح الد	مح الر
ما	لج كا مط ح	الد ند	ح نط نح	ل ند	مب الب نح الو	لد نه	مه ل الر الو	لط ا	مر ما مج نا	مب الط
مب	لج نر لج ند	الج نط	ح ند الج الد	الطح	مب نو لج كا	لو ا	لو ح و الر	لج ى	مج مج الو ك	ما لج
مج	لد لب نر نح	الج ه	ط لج نب مب	الج الد	مج ل ر كا	لج ى	لو له مد كا	لب ح	مج مه ر نح	م الو
مد	له ح ح نح	الب يا	ب ح كا و	الر الط	مد ح م اله	لب ط	ر ح كا الط	لو ب	مط لو مج الط	لط م
مه	له مج الج ط	كا و	ب لر مج له	الو لد	مد لر ب لد	لا لج	ر م نر نا	له و	مط مح الج ط	لج مح
مو	لو مج مد اله	ى الب	نا نب ه ط	اله لج	مه ب مج مر	لر	نح مج لج ر	لد بط	ه ه و نب	لر مه
مز	لو ند ى مر	نط الج	نا مو مر	الد مد	مه مد ند ى	الط الب	نح مو ر الو	لج الج	ه نا مد لر	لو مط
مح	لر الط الد نه	مح لج	نب كا ه لا	الج مج	مو ر مج الو	الج الو	مطح م مط	لب الر	نا الج كا الو	له نب
مط	لج ى مسح	مر لج	نب نه الط مط	المسح	مو نا نا نب	الر ل	ا الحو	لا ل	نا ند نر نح	لد نه
ن	لج م ح الو	لو مد	نح الط نب	كا نج	مر الد لط اب	الو له	ى	ا لد	نب الو لب	لج ح نج
نا	لط له نر ب	له ه	ند ى ند ى	كا ح	مر نح ه نر	اله لط	ك نو		نب نح و يا	لج ا
نب	لط ه لج ح	ند نه	ند لج له نح	كح	مج لا لا لو	الد مح	كا الج ب	الج ه	الطالط	لب ه
نج	م اله مر نه	ندا	نه نب نه كا	مط نح	مط ى نو نط	الجمر	الب ا نح م	الرمه	ا ر	لا ر
ند	ما ا الو	نج ر	نه مر ند لد	كج نج	مطلح ط و	الش	الب لج ما ه	الو مط	الد	ل ما
نه	ما لو نه ح	نب	نو كا لد نب	سر الج	ه نا مسح نح	كا نو	الج وح ند	اله نح	نه	الط ند
نو	مب الر نه	ما ر	نو نه ه نه	نو الر	ه مه ى ند	كا ح	الج الج الدر	الدنو	نه له مط	لج ر
نز	مب مج لج الب	ب الج	سر ل و ه مب	نه لج	نا لج اله ند	كى	الد ب نط ح	الد ح	نو ب و	الربط
نح	مج كا مج نه	طا لج	لج ى الب نه	ند لر	نا نا مه نح	نط ط	الد مج الج ح	الج ح	نو لج لر اله	الو لج
نط	مط مج نو نح الج	ح له ح لج	ه نج لج لو نب	ح لد لج مب	ه نب له ه ر	ح الج ح لج	نا اله مه مو	ح لب الب	نا نر ح ح	ح لا اله الو

بقیه جدول الجیب

دقائق	س جیب	س تفاضل	سا جیب	سا تفاضل	سب جیب	سب تفاضل	سج جیب	سج تفاضل	سد جیب	سد تفاضل
	ثا ثو ثا	ثو ثا	ثا ثو ثا	ثو ثا	ثا ثو ثا	ثو ثا	ثا ثو ثا	ثو ثا	ثا ثو ثا	ثو ثا
ع	نا نز ما الط لد	ع لا الد الط	نب لح لز نا الد	ع ل الر لح	نب نح لو م حج	ع الط الط لح	نح الر الز الد لح	ع لح لا ا	نح نه لط ل لح	ع الر لس لح
ا	نح نب لح حج	لح لب	الط لح لح لر	الو به	نط و به ما	لح اله	لح ه نه لد	ل ب	نو ر ب نح	لا لط
ب	نح مد ر به	الب له	الط لح مد ب	اله ر	نب نط له لو	الر الر	لح لد اله لو	الط د	نو لد لد ر	ل ط
ج	نط نه لط ه	کا لر	ل ط ب ط	الد ک	نح ح ه و ح	الو لح	الط ب ند م	لح ه	نر ب د و	الط ب
د	نا نط مر الر	ک ما	ل لط لد الط	لح الب	ح لد لب لا	اله لا	الط لا الب مه	الر و	نر الط لح لی	لح نا
ه	نب ح الب ح	نط مد	لا ط نر با	الد اله	اح ح نح ب	الط لب	الط نط مط ن	الو ح	نر نر الر	الر سد
و	نب مط ما نب	ک مر	لا م ک و	کا الر	الح الب لد	لح اله	ل لح به نط	اله ط	نح الد لح ط	الو سد
ز	اکا ح لط	مر مط	لب ما جح	ک الط	ب مو ط	الب لو	ل نو ما ح	الد ب	نح نا نه ا	الن
ح	انب ک لح	نو نح	لب ما ب	نط لب	ب لح مه	کا لر	لا اله ع	الح ب	نط نط ک له	الد سد
ط	ب لح له کا	به نو	لح ما کا مد	ک له	ح ال الب	ک م	لا نح لح ل	الب نح	نح نط مو مد لد	لح مه
ی	ب ند نا مر	مد نط	لح ما م نط	مر لر	ح ل نا ب	نط ما	لب کا ح ح	کا مد	ند ح مد ر مد	الب لو
یا	ح الو و لو	مد ا	لد ما نر نو	لو لط	د ح ب حج	نح مد	لب ح نا نر	ک لو	ح ما ل ع	کا لو
یب	ح نر ک ر	نح د	لد مد ب له	به ما	د الط الط لر	مر مه	لح ح لب نح	نط لو	اح نا لو	ک ع
یج	د لح لح کا	ب ب	له ب ل لو	مد حج	د نح مر ب	لو مو	لح مو نا الط	ب ک ع	الو ما لد	نط ع
ید	د نط مه لح	ما ب	له مد مد نط	نح مو	ه لح ح نح	به مط	لد به ط مر	مر نط	ح ل نب	ع نط
یه	ه ل نح لی	ب نح	لو ب نح مه	ب ع	ه نر نط مر	مد ه	لد لح الر و	نو ک	ب ل مه با	مر ک
یو	و ب و نا	ط نو	لو لح ما لح	ما ه	و الو لد لر	نح نب	له ما لح الو	مه الب	ب نح و لا	نو ک
یز	و لح لو ر	ح ع	لر لح الح لح	ب نح	و نه لح الط	ب ند	له الط لح لح	مد لو	ح اله ال نا	مه کا
یح	ر د الد اله	ر الب	لر لح لد لو	ط نه	ر اله الح	ما نو	لو ح نح ما	نح الد	ح نب لب ب	مد الب
یط	ر له لا مر	و اله	لح نح مد با	ح نح	ر ند نح نط	ب نر	لو لو الو اله	ب لو	د نط نب لد	نح الب
ک	ح و لح ب	ه الر	لح لح نح ط	ح ع	ح لح الد الو	ط نط	لر لر لط ا	ما الر	د مر ه نو	ب لح
کا	ح لر لح لط	د ل	لط [illegible] له	ر ب	ح نب لد مه	ط ا	لر [illegible] لح	ب لح	ه مد نح مط	ما الد
کب	طح لح ط	ح لو	لط مد لح ما	و ر	ط کا لح و	ح ب	لح ا ح نو	ط الط	[illegible] ط ح	ب الد
کج	ط لط نا	لو	م مد مد مه	ه و	طه ما ع	ر ه	لح الط ب اله	ح ل	مح م ر	ط اله
کد	ب ب ند ع	لح	م مد مط کا	د ط	ب مط نح لح	د و	لح نر ع نه	ر لا	مله مطلب	ع الو
که	ب ما نه نو	ح لا ح ما	ما مد الو الو	ح ا	ب مط د الط	ه ح	لط اله الو الو	و لب	ر ب نر نح	ر الو
کو	ما ب نو لر	ع لی نط مد	ما مد الو ما	ب لح	ما لح ط لر	د ط	لط لح لب نح	ه لد	ر ل ه الد	د لح
کز	ما مح نو کا	نح مو	مب لح ند	اله	ما مح مو	ح نا	م کا لح لب	د له	ر نر ما نب	لح ه
کح	ب مد نه ر	نر ه	مب مد ل ط	ل لا لح	ب لو نو نر	ب لح	م مط مح ر	ح لو	ح الد بر ک	ب لح
کط	نب مه نب نر	ح ل نو نب	نح مح مد ل الر	ح الط نط ک	نح نب مه نط	ح الط الد	نح ما مر مو مح	ح لح ب لر	نح ح نا کا ع	ح الر ح الط

بقیه جدول الجیب

دقائق	س جیب	س تفاضل	سا جیب	سا تفاضل	سب جیب	سب تفاضل	سج جیب	سج تفاضل	سد جیب	سد تفاضل
	ج د ث ثا	د ث ثا	ج د ث ثا	د ث ثا	ج د ث ثا	د ث ثا	ج د ث ثا	د ث ثا	ج د ث ثا	د ث ثا
ل	نب کو مط	ح ل نه نه	نب مح مز لط	ح الط کح الب	کج کو ید کح الد	ح الط ح لو	کح ما مه مط	ح الح ا لح	ند ط لح الد	ح الر ل
لا	کو مر مه مد	ند کح	مد ید لح ط	نز الد	کح کح ح م	ح الح نط ر	مه کح ه کح	ح الح ح لط	ط مه الر	ا ل
لب	ند کح م	ند ح	مد مد الد لط	نو الو	ید ب نط نز	کح ط	ید نا الر	ح الر نط ما	مه ب لط ر	الر ح لا
لج	ند لد	کح ح	مه ید کا نط	نه الط	ید ما کح و	نز کا	مح ط نا کح	کح ما	مه لط الطع	الو نط لا
لد	مه ک ار	نب	مه مد یر لح	ند ل	مه مه ک ر	نو الح	مح لر مط نط	نز مب	ما و الط نط	کح لب
له	مه نا ط نا	نا ح	مو ید نا کح	کح لح	مه لط ب ح	نه الد	مده مر ما	نو مح	ما لح الر نا	نز لح
لو	نو ال ب نط	ه ب	مو مد ه لا	نب لد	لو ح ر الد	ند الو	مد لح مد الد	نه مه	ب ه الد	کح لح
لز	نو کح ا ما	مط ید	مر کح ح ه	نا لر	لو لر ا ه	کح الر	مه ا م ط	ند مو	ب الر کا نز	نه لد
لح	نر لح ه اله	مح لو	مر مح مط ب	ه لط	یر ه نه کح	نب الح	مه الط الد نه	کح مو	ب ند نر لا	ند لد
لط	نر ند ح ما	مر نط	مح کح م کا	مط ما	یر ند مر مه	نا ل	مه نز ال	نب ح	کح کا ب	کح له
م	ح اله الو نا	مو الب	مح مح و ل	مح مح	ح ح لا له	ه له	مو اله کا ل	نا مط	کح مح ه م	نب له
ما	ح نو ب الب	مه الد	مط کح مه	مر مه	ح الب الط مر	مط لح	مو کح کح ط	ه ق	مد ید کح ر	نا لو
مب	نط الو نر مو	مد الر	مط مح و ل	مو مر	مط ا مط ک	مح له	مر کا و ط	مط نا	مد ما مط نا	ه لو
مج	نط نر مح	مح ل	ه ب کح ر	مه ه	مط ل ر نه	مر لو	مرح ند ح	مح نا	به ح م الر	مط لر
مد	کح الح اله کح	مب	ه مر لط ر	مد نا	مط کح نه لا	مو لح	ح لو مب نا	مر کح	مه اله ل ک	مح لر
مه	ک نط ح مه	ما اله	نا ب الح کح	مح کح	ک الر ب مط	مه لط	ح مد ل مد	مو ند	لو ب ح ما	مح لح
مو	کا الط ه ط	م الر	نا مد ب نا	مد نو	ک لو الر لح	مد ما	مط ب ب لح	مه ند	لو الط و نط	مو لح
مز	الح لح الر	لط م	نب نا ه مر	ما نز	کا اله الط	مح مح	مط ا لب ح	مد لو	لو نه نب نز	مه لط
مح	ال لا ب ر	لح مح	نب ال مد	ما ح	کا کح لو ب	[illegible]	ه مح لح	مح نر	مر الب لح لو	مد لط
مط	الح ا لح ه	لر مه	کح ما کح مد	م ا	ال ب لح لو	مه ماه	[illegible]	ب مب ح	یر مط الح له	مح م
ن	الح ال الو له	لح ح	کح م کح مط	لط ح	ال نا ک ما	م مر	نا ح مه الح	ما نط	ح لو نه	مب م
نا	الد ح ح الح	له ه	ند ب لب لح	لح و	الح ک الح	لط ح	ا ا نز الب	ما ح	ح مب ط له	ما ما
نب	الد لو الط لح	لو نب	ند م ب ند	لر ر	الح ح ما و	لح ه	[illegible]	م ح	مط ط لا لو	م ما
نج	اله و ند ه	لح نه	نه ط ح ا	لو ب	الد ید کح و	لر نا	نب الح	[illegible]	مط لو ما ز	الط ما
ند	اله الو ح نا	لب کح	نه الط الد نا	له ما	الد مه نر نز	لو نب	نب کح نز الط	ح	ک ب نا لح	لح نب
نه	الو ه ح کح	لب ح	نو ح نط نب	لد کح	اله مد لد مط	له ند	ب کح کا اله	لر ح	لط ال کح	لر نب
نو	الو مه نح	لا کح	نو لح لح له	لح و	اله ک ب کح	لد نه	ب مط نب ح	لح ی	ب ح	لو کح
نز	الر مه کحا	لا ه	نز ح و نا	لب ب	الو نا مه لح	لح مر	ندوع ل	له ه	ل ب مد مه	له کح
نح	الح لو ند و	لا ح	نر لر الطع	لا نط	الو مه ط اله	لب کح	ند مه الکر	لد و	کا مط کح لح	لد کح
نط	نب ح الح ح لد	ح ح لب ب	نب نح ب لر	ح الط ل کا	کح الر ح نب لح	ح الح لب ح	کح نه ما نر مح	ح الر لح ر	ند الب نه ما	ح الو لح مد

بقيه جدول الجيب

دقائق	سه جيب	سه تفاضل	سو جيب	سو تفاضل	سز جيب	سز تفاضل	سح جيب	سح تفاضل	سط جيب	سط تفاضل
٠ ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح كط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقيه جدول الجيب

دقائق	سه جيب	سه تفاضل	سو جيب	سو تفاضل	سز جيب	سز تفاضل	سح جيب	سح تفاضل	سط جيب	سط تفاضل
	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه
ل	ند له نا لح ی	ما الو ـ نا	نه ا الدع لد	ع اله ـ مه	نه اله نز نعد	ع الد ـ ی	نه مط ل نا ما	ع الح ا ـ	لز نب ا نا لد	ع کا نط مد
لا	لو رم نه	ا نب	اه ا لط	امد	الوالب ع ند	ا ـ	مط لح نب نا	الح ع ط	ـ الح نا ع	لع لح
لب	لو مح مـ مر	الو ع نب	ـ ه ع ع	اله ع مد	الو مو ـ ی	الد ع ط	ه لو لح ع	السطح	مه ـ ا	نز منه
لج	لط مح لط	اله نط نب	ـ م ع مر	الدنط مد	الر ـ لح	الح نطح	ه لط ـ ع	لع و	لح رز مـ	لو لط
لد	لز له مح لا	لح نب	ی ع ه ع لا	لح مح	الر لد ا کا	لح ع	نا ـ ید	نز ه	لح الط مح کا	نه لح
له	لع ا مـ لح	نز نب	ع ل ـ ید	نز مح	الر نز نط الط	نز ر	نا اله ر نط	نو ی	لح ه نط نط	ند لو
لو	لح الرم نه	نو نب	ع ند نط نز	نو مب	لع کا نو لی	لو ه	نا مح ع لح	نه ع	مد مب له	لح لد
لز	لح لح لر ر	نه نب	ی نط نو لط	نه مب	لح مه مب ما	نه ه	نب لح الو	ند ا	مد لح مط	نب لح
لح	لط نط لـ نط	نز نب	و مب کا	نز مب	الط طر مر ی	ند ی	نب لح نا لر	لح ع	مد نو مب	نا لا
لط	لط مه الرنا	لح نب	ه ط مر ع	لح مب	الط لح ما ه	لح ع	نب لح مه لر	نا لح	نه ع لـ لح	ه الط
م	م نا کا مح	نب نب	ه لد م مه	نب ما	نط نز لد لح	نب ـ	لح نط لر اله	ه نز	مه م الب	مط لح
ما	م لر ید له	نا نب	ه نط لح الو	نا ما	ل کا الو نه	نا ا	لح مب الح الب	مط نو	لو بـ	لع الو
مب	ما ع و الر	ه لح	و الد الد ر	ه م	ل مه ر نو	ه ا	ند ه لح لح	مح نه	و الد ع لو	مر الد
مج	ما لح ر ی	مط نب	و مط مه مر	مط لط	لا ط ر نر	مط ع	ند لح ر لح	مر ند	و مه مح ع	مو لب
مد	ما ند مر ب	مح لح	ر ید ه الو	مح لط	لا لب نو نر	مر نط	ند ه نه ر	مو نب	مر لد الب	مه کا
مه	مب لو ه	مر لح	ی لح نده	مر لط	لا نو مد نو	مو لح	نه لح ما نط	مه نا	مر الط نط مح	مد نط
مو	مب مح الح لح	مو نب	ع ح ما مر	مو لح	لب لا ند	مه نز	نه لو الر ه	مد ه	مر نا ی ـ	مح ر
مز	مح ـ ه	مه لح	ع الح الح الـ	مه لح	لب مد مر نا	مد نو	نه نط ـ م	مح مح	لع ـ مر نط	مب نو
مح	مح لر نو مح	مد نب	ع لح ید ع	مد لر	لح ع ـ ر	مح نه	نو کا نو لح	مب مر	لع لد الط له	ما لح
مط	مد ع ما له	مح نب	ط ر لح لر	مح لر	لح لا مو	مب ند	نو مد لط نه	ما مه	لع نو ـ مح	م ـ
ن	مد الط اله لر	مب نب	ط مب ید	مب لو	لح نه الط لو	ما لح	نز ر کا ع	م مد	مط ر نا ع	لط ـ
نا	مد نه ع مط	ما نب	ـ ر الد ه	ما لو	لد ر نط نا الط	م نب	نز ا امد	لط لح	مط الط ل	لح ع
نب	مه کد ما	م لح	ـ له و الو	م لو	لد مب کا	لط نا	نز ما الر	لح ما	کا ع ع	لز ر
نج	مه مو لا ی	لط نب	ـ نو مر	لط له	له و لب	لح نا	نح مه ع ع	لر	ی الب مه اله	لو ه
ند	مو ب نو	لح نب	ما کا الو لر	لح لد	له ل نا ح	لر ه	نح لر نز ع	لو الط	ی مد کا ل	له ی
نه	مو لر مط ع	لر نب	نا مو ه نا	لر لد	له لح ع لح	لو مط	نط ع لد الر	له لر	ع ه نو لد	لد ـ
نو	مر ح الرم	لو نب	نب مب مه	لو لح	لو ر له مب	له مح	نط لح مه د	لد لو	ا الر ل لو	لـ نط
نز	مر الط لب	له نب	مب له نط ع	له لح	لو ما ال	لد مو	نه نط مه مو	لح له	کا مط ح له	لا لح
نح	مر ند م اله	لد نب	مب نط ند نا	لد لب	لز لو لو	لح مه	نو ع ع لح مه	لب لو	ال مب له لح	ل نه
نط	ندمح مو مه لو	ع اله لح نب	نه لح الد الط	ع ع الد لا	نه لر لـ ما	ع الح الـ مد	نو ع ال ه مح	ع الکا لـ	نو الـ ما لح	ع ع کا الط ند

بقیه جدول الجیب

درج	ع جیب	ع تفاضل	عا جیب	عا تفاضل	عب جیب	عب تفاضل	عج جیب	عج تفاضل	عد جیب	عد تفاضل
	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو	ثا ثه ثو
٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ید	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ک	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
که	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیه جدول الجیب

دقائق	ع جیب	ع تفاضل	عا جیب	عا تفاضل	عب جیب	عب تفاضل	عج جیب	عج تفاضل	عد جیب	عد تفاضل
	ح ط ث ر	ط ث ر	ح ط ث ر	ط ث ر	ح ط ث ر	ط ث ر	ح ط ث ر	ط ث ر	ح ط ث ر	ط ث ر
ل	نو لج ل لو مح	ح د نز ند	نو نح نو نز لد	ح نط نه ما	نز ح ال نا ما	ح ح لح ز	نز لا مه مح	ح کو ه ما	نز مط و سح	ح لو مو ز
لا	نو لح نا لا لر	نو نب	نو نو ه	ند لط	نز ما مز ح	نب ا	نز لت لح نر	مطح	نز مط ه نر لو	مه لح
لب	لد سح الط	نه نا	ند لر مو نط	لح لر	مد لح لو نب	نا ا	لد لح و	ح ع	مط لح الط	مد مط
لج	لد لح الدک	ندح	ند نح لا	نب لد	ند ط لح لح	مط ح	لنج لا	مر	مط ند لح	لح مو
لد	لو ند نط ح	لح مر	نه نر ه	نا ل	ند لو نر نا	لح نو	لسح	مد نط	ه ا ما	مس لح
له	له ده مس ند	مد	نه لر لد	ه الط	مد نر ر م	مر لح	لح بد ما	مد رلح	ه الرند مر	ما الط
لو	له لو ه الط	ناص	نه نر لح و	مط الر	نه نه ندم	مو ه	لح لا مط	لح نث	ه مد لو الو	لو
لز	له نو نر کا	ه م	نو رس لح	لح اله	نه لو ما ل	مه مر	لح مط الط	مس ه	نا امر س	لط لس
لح	لو لح ح !	مطلح	نو لو ه لح	مر ل	نه لح الر	مد ه	لد رنه مط	ما مو	نا لر نو لد	لح الط
لط	لح لح الرالط	لح لو	نو نو لو	مو ک	نو سه	لح ما	لد الدنر له	ا لح	نا الد له ح	لر اله
م	لو نط الو له	مر لد	نو الد م	مه	نو ل نه لح	مس لط	لو مس لح	لطم	نا نا س لح	لو الس
ما	لح لو ه	مر لا	نو لو طو	مد له	نو مط الس	ما لو	لو ه نر لح	لح لر	نس رح لو	لو ه
مب	لر ما ه لح	مه الط	نو نه ند س	لو مس	نر لح نط لح	ه لح	له نو نه ه	لو لد	ند الدلح	لد نه
مج	لح ا مه نط	مه لح	نح مه لر اله	مس	نر الح لا	لط ال	له له ند ط	لو ل	نس ا لح	لح س
مد	نح الس له لر	لح اله	نح لو ط الد	ما ر	نر مه م ا	[illegible]	لو لح س لط	لد الح	نس نر ک اله	لسح
مه	نح لح مس	مس لح	نح نه ح ما	ه ع	نه لح الط	ال اله	لو سه مو ر	لا اله	لح ند ح لح	ل ه
مو	نط ح لو ه	ما کا	نط الو رم لو	لط س	لح اله نر	لو الس	لو ا ح لو	لح کا	لح ال لد ح	ل ا
مز	لط لو الو	م الط	نط لو لط ح	لح ح	لح ما لح	له لط	لو مه نح	لسح	لح مر ر مط	سا لح
مح	نط له نر مه	لط مر	نو نط لح نر ح	لو نر	نط ح ر له	لد بو	لر لح الو	لا له	نه ح لح مر	الر ند
مط	م د نر	لح له	نر ح لح لد له	له ند	نط لح ما نا	لح لح	لر لح نر اله	ل ما	نه ک ا ما	الو م
ن	لح الو له مر	لو لح	لح لو س الط	لو نس	نط لو نه ه	لس	لر لح الو	الطح	نه لو لح لا	الد مر
نا	لح مر سه	لو س	ح نس مه لا	لح ه	نط نه مر مر	لاح	لر نه لو مر	سا ه	نه سس نح	الد مد
نب	ما لر مح م	لو ح	ا س لطکا	لس مر	ع ل ح الس	ل ه	ل لح لد	مس	نه ط لط	الح م
نج	ما الح ح	لد و	الا نسح	لا مه	ع لح سح الر	الطا	لو ل نا نا	اله نظ	نه اله مس	الس لو
ند	ما لح نر ند	لح لد	ا نا لح لح	ل مس	ع نا ر لح	الرنط	لح لح مر لح	الرلد	نه ا	کا لح
نه	مس طل لح	لس	سه ند له	الطام	ع کا ط مطر	الو لو	لط ه مس	الس	نه لح	ک الط
نو	مس ل ح لح	ل نط	ل الد له	لح لر	ع کا لح لح	اله لح	لط الرح الو لح	الس مط	نو ند م	مط الو
نز	مس ه لح نط	الط نر	ا مط ند س	الرلد	ع کا مو لح لو	الدلد	لط الطم الط	کا مو	نو لا دم	ع لح
نح	مح ما ح لو	لح نه	ح ط لو	الس	ع الح و	الح لح	لط الطر نالح	ک مح	نو مر الط	سرط
نط	نو لح لا لت نا	ح ک الرلح	نر لح لا مس لح	ح مط اله الط	نر الح الرند	ح ع السس	نر مه ما نو	ح مر نط لط	نر نر لو مس لح	ح ع لو له

بقیه جدول الجیب

دقائق	عه جیب	عه تفاضل	عو جیب	عو تفاضل	عز جیب	عز تفاضل	عح جیب	عح تفاضل	عط جیب	عط تفاضل
٠	نزنزنطنج	٢لوله	نح نحجت لو	٢نه نال	نح الرمحبو	٢مدرلا	نح مادط نبد	٢نح ٢ لو	نح نح نال ح	٢ مانح نح
ا	نزلونحنه	مح	نح نطا ور	له اله	الرنخ ح لح	دالر	مالت نوسه	بب	ندح الوو	نح
ب	نزنت ح الح	نحوی	نحلودله	طال	لح نت ح	ه الـ	مامه نح الـ	اح	ندنه الد مط	نرنح
ج	نح ح مار	سا	نحمطالحند	سح نح	لح الوله الـ	ونط	مانح نطال	ح ح نح ح ح	ندالرکالر	ه ند
د	نح الدنحح	ی نر	ندی لت	رند	لحم نطما	ح ند	مساطلو	٢ سح نط	ندلدقرا	ندانه
ه	نح ماده	طند	ندنطلطالو	وی	لح ندالنه	ی	مسنح الدنح له	نزند	ندنانال	نح اله
و	نح نرنحنط	نح ه	ندلدمهلو	ه و	الطح اله	او	مـلرنوالو	نوه	نه ح ونه	[illegible]
ز	نطنح الـ مط	دمر	ندمطه	ح ی	الطالـلوما	٢مدح	مـحه نحنو	نه هو	نه مدنزنه	[illegible]
ح	نطالطالـلو	دمح	نه دندمله	نـح	الطالوالوح	٢نحنخ نز	محح مط	ندت	نه الوحـلا	[illegible]
ط	نزنطمهـلنط	ه م	نه نطنزمح	انه	الطه اله	نزنح	محنوحح مد	نحلر	نه لی ص	[illegible]
ی	نح لا امـ نط	دلو	نه لدنطلح	٢ نه ٢ نا	ل ولح ح	نومط	محالطرکا	ن لح	نه ه الرم	[illegible]
یا	٢ مرسرله	حل	نه ه ٢ الط	٢ مدنطمر	لح نطن	زبمه	محمـالطند	نالح	نوبه ه	مرنز
یب	تلح نار	الط	یوه ٢لو	نح مح	لدلـله لر	ندما	محنه کا الـ	هلح	نومدـمر	مه
یج	٢مطنحلو	اله	یونطنخنط	نرلط	ل موح ح	نحلر	مدح نا مه	مطاط	نواله ح لط	مدمر
ید	ا ه نه ا	٢لو ٢ کا	نولدنولح	نواله	لاح ح نه	سـلو	مدکا ا ی	مح نه	نولر نح الح	نر نح
یه	اکانه الـ	٢ نه نطح	نومطنح نح	نه لا	لا نه نوالح	نا الط	مدلح مط نط	مرح	نومه مرنر	[illegible]
یو	الرندم	نح ند	نزح مد	ندالح	لا الرنزنر	ه الد	مدمولدالط	مـو	نزح نطامر	سا ند
یز	الح نت ند	نزسه	نرنطمح	نح لح	لا لـالح کا	مطه	مدنطالـله	مه	نزنت ما کا	م الط
یح	ـ ط ه و	نو و	نزلدلوله	نـد	لانه الرما	لح لو	مه سلر	محنز	نزالدکاه	لط الط
یط	ـ اله موما	نه و	نرمطالح نه	نا لو	لط نه نز	مرـ	مه الدنالد	مسنح	نزلوانه	لحی
ک	یما ماله	ند ح	نح ی ی ما	ه ب	لـالحم ط	مح	مه لرلدالر	ماط	نزمرلطاله	لرنه
کا	ـنرلهنه	نت نر	نح نطـ	مطح	الـلومطر	ح مه	مه ه لو	مم مد	نزنطلوه	ادبا
کب	حنحالح ما	نانت	نح لح نط	ح مح	لـه الدی	مح نط	مو نرح	لطالط	نح سنخ ا	له و
کج	ح الطح ح	ه مح	نح مح مرلد	مرح	لح ی نط	مت نه	موهلوالط	لح له	نح الساح ر	لدا
کد	ح مه ی نا	مطمه	نطح لدلد	مه نو	لح نح الد	ما نا	مو الح مه مد	لرلا	نح لد مح	له نو
که	ی ا لو	نح ما	نطلح ی ل	منـ نـ	لح لا لحه	ا مر	موم نت مه	لو الو	نح مه له ی	لانـ
کو	ی لومطالر	مرلو	نطلح ه الـ	مح مح	لح مه الح نـ	لط مت	مو نح الطاله	له الـ	نح نز دنو	ل مر
کز	ی لت الحند	مولد	نطمرمط	مت مد	لح نطح لد	لح لح	مرو ی لح	لدبر	نلح لرحح	الط
کح	نح ح الط	مه ل	ی ـلاند	مام	لدت مت	لرلد	مرح الد	[illegible]	نطه راله	لحلح
کط	نح محح نح	٢ نه مدالر	نح دی نرنحلد	٢ مدم لو	نح لدالوبط مو	تا نح لوالط	نح مرلانت	[illegible]	نح نط لا لوح	٢ ما الرلح

بقيه جدول الجيب

درج	عه		عو		عز		عح		عط	
دقائق	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل	جيب	تفاضل
ل	نح ه نه لج له	ج له مح لو	نح ك لا ند مب	ج مد لط لب	نح لد لط نو نه	ج مح له له	نح مح مح مب	ج ب لا ك	نح نط مح لو	ج ا الو لز
لا	ه له نو ح	مب مط	ك مو لح	لح لح	لد نح لا م	لد كا	مح نو نه مد	ال طا نط	نح نط ند لو	ال الد
لب	ه نا نط ر	ما نه	كا ا ب	لز اله	له ر او	لح مر	مح ح مه لح	لج نه	نط ه نه لج	الد نط
لج	و رح الب	م مب	كا له مط له	لو ك	له كـ لط لح	لب كـ	مح كا مد ح	الر ن	ح مر نط مر	الح مد
لد	و الب م لد	لط ح	كا ل الد نه	له نو	له لد ما لا	لا ط	مح لح ما لح	الو مو	ح لح مح ا	الب
له	ولح نط	لح ك	كا مه ا ما	لد ب	له مر مب م	لد	مح مو ح مد	الد مب	ح م ه ما	كا ه
لو	و نح نر مو	لز ا	كا نط له لو	لح ح	لو ا ب مد	الط ح	مح نح لد لو	الد ر	ح نا الو نو	ك ح
لز	رط لد مر	له نر	الب ح لا	لد ك	لو مد ما مد	الر نه	مط ا نط ح	الب	ا ب مو د	نح نه
لح	ر اله ب مد	لد نح	الب م له	لا ح	لو لح ط لط	الو نا	مط لح الب له	الب لح	ا الد ه ما	مر نا
لط	رم مه لر	لح مط	الب مح ما له	الط نو	لو ما لو ل	اله مر	مط له مه ح	كا لح	اله لح ب	لو مو
م	ر نو نط لو	له مو	الب نر ما لا	لح نب	لو نه ب مر	الو مب	مط ح وا لو	ب نط	الو لط ح	نه ما
ما	ح ما نب	لا مب	الو ب لح	الر ح	لو ح الو نط	الح ب	ن ح الو مه	مط نر	ا مر نه لط	مد لر
مب	ح الر لح ند	ل لر	الح الح ما	الو مد	لر كا ن لر	ال ب نه	ن مه نط	لح ط	ا نط ب و	لح لا
مج	ح مب ند لا	الطلد	الح ما ى نه	اله م	لر له ى ب	كا ل	ن اله ى ح	ر ه	ب الح لر	ب لر
مد	ح لح الد ه	لح ل	الح نه ل له	الد نو	لر مح لد مب	ب الو	ن نر كا لح	نو ا	ب كا نو	ما الب
مه	طح نب له	الر لو	الد طنه ما	الح ل	لح ا نه ح	مط الب	ن مط لر ا	مد نو	ب ا ب الو	ب مر
مو	ط الط كا	الو لح	الد الد ح ح	الب ح	لح نه مد ل	لح مر	نا ا نب	لح نب	ب لح ر لح	ط لح
مز	طمد مو الد	اله لط	الد لح ما ما	كا الد	لح لح لب مر	مر ح	نا مد و مب	ب مر	ب نه و نو	ح ح
مح	ب ح ا ما لح	الر مو	الد لح ب له	ك نط	لح ما ه ح	لو ح	نا الو لح مط	نا مب	ح و مه و	ر ح
مط	ب مه له نط	لح مب	اله ال ب ند	نط و	لح نه و ح	مه ى	نا لح ل لا	ب لح	ح مر اله	ه نط
ن	ب ل نط ما	السح	اله كا مب	لح ب	لط ح كا	مد ح	نا ه ما ط	ط لح	ح لح لح و	د ند
نا	ب مو كا نط	كا ى	اله لو ح الب	ر ر	لط كا له	ب نه	نا ح مب	ح الط	ح لط لح ح	ح مط
نب	نا ا م ب لح	ح ح	اله ه مر لط	لو ح	لط لد لح ر	ما ما	نب مد نط ا	ر اله	ح ه لو مط	ب مد
نج	نا ر ب لح	لح نر	الو ى لح لب	مه ح	لط مر نط لح	ب مر	نب الر لو	و ك	ى الط لح	الط
ند	نا ب كا ك	مر نب	الو لح م لب	لح نه	م ا ب مه	ط مب	نب لط نح	ه مه	ى ر نب ما	ح ما ح له
نه	نا مر لد ب	ى مط	الو لح ب الر	ب نا	م ا لد كا لر	ح لح	نب ما ح ا	ى ما	ى الح ما مر	ح ب نط ل
نو	نب لو ا	مه مه	الو مر مه لح	ا مر	م ا الر له	د لد	نح حر الب	ح ح	ى كا لد ما ر	لح اله
نز	نب ح ا لو	مد ا	الر الر ه	ب مح	م م لو لط	و الط	نح مه الد ح	ا ب	ى مه لط مب	نر ك
نح	نب لح الو لر	لح لر	الر مه لح ح	ط لط	م لح ح ح	ه اله	نح الر الط	ح ب نر	ى نو لر ب	نو نو
نط	نح نب ح م ى	ح مه نب لح	نح الر الط مر	ح مد ح له	نح ما مح لح	ح لح ى كا	نح لح لط الو	ح ما نط نب	نط له نح ح	ح ب له ما

بقية جدول الجيب

دقايق	ف جيب	ف تفاضل	فا جيب	فا تفاضل	فب جيب	فب تفاضل	فج جيب	فج تفاضل	فد جيب	فد تفاضل
	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه	ثا ثه
ع	نط ه كح الط	ع ے نو و	نط له م نو	ع ط مطاس	نط الد مز ند	ع ح مح	نط لح ط ح	ع ر لح لد	نط م لو مح	ع د لح لا
ا	ه الط اله	كح ا	له ه ل و	مح ر	الد و ع	مح ے	ر لـ	لر نح	الح ر ر ر	لـ او
ب	ه م له لو	نا و	لو كح كح	مر ـ	له كا ك	ما خ	اله لد	لو مح	الط مط	لا ك
ج	ه نا لـ	ه نـ	لو ے ه له	مد نز	الد ح ح	م نـ	لـ نا لح	اله لر	لو كا ح	ل له
د	وا ح الد	مط مو	مط نا نـ	مد نـ	لـ مد ے	لط مر	م ا ر ے	لد لـ	من نا ح	الط ط
ه	ـ ح ے	مح مـ	الط لو ى	مح مر	ما لح نز	لح مـ	مح ا	لح لر	مط و	ـ لح ى
و	لح لو نـ	مر لر	لط مط نا	مت مت	ه ـ لط	لر لر	لح نه لد	لـ كا	م نح ح لا	الو خ
ز	لد الد الط	مو لـ	مط ـ لح	ما لر	اله نح م و	لو لا	لد ح ر ك	لا لر	ما يه الط	اله نح
ح	مه نا ا	مه لر	لو نح مد ے	م لح	الو رو مر	له لر	ے لح مر	يل نا	ح ما الـ	الد مر
ط	ونه نح لط	مد لح	سرح الد مح	لط لر	له نـ ند	لد كا	ح ح نح	الطو	له و ط	لح مـ
ي	رو م نا	مح ح	ح ى ے	لح الـ	الد الو له	لح لو	الح ى ى	لح ا	كا الط نا	الـ لر
يا	سر الد ط	مـ ح	الر مـ	لر لر	لـ نط نا	لـ يا	لح ر ه	الو نه	الر ـ لح	كا لا
يب	لح و الـ	ما ح	لر ط مط	لو ح	ما لـ	لا ه	م لح ح	اله مط	لد نح نط	ك او
يج	لح مر ل	م م	مو نو ـ	له ر	ه ح ر	ل ح	مر ح مط	الد مد	م الد اله	نط ك
يد	ر مط الح	لح نط	ر نو لا ط	لد ـ	الو نح لح	لح نه	لد نه لح	الح الط	مو خ مه	ع له
يه	ح ع و لـ	لر نر	ع و ه نا	لـ نز	الر ر ـ	الر	له ـ مر	الكح	لح نـ ح	سر ط
يو	ے مد لو	لو مط	له لح ح	لا لـ	له الط ـ	الو مه	ے ط مه	كا الط	ما نه الط	لو ى
يز	كا كا مه	له مح	اله ے ح	ل مر	لح نو لر	الم	مر لا نر	ك لح	م ه مه كح	مـ ح
يح	لا نو خ	لر لط	لدم مر	الط ما	لـ الـ ر	الر لد	الد نا لر	نط مر	ـ نا	كح خ
يط	مـ لا لر	لح لد	مـ ح لح	سا لر	م مو نا	لح الط	اے نر	ع لح	ع لد لو	ـ مر
ك	ع نح ه نا	لـ الط	ع نح لط ه	الر لا	مط ے ك	الـ الـ	لط الطا	سرر	الد الو نا	نا مـ
كا	ط ح لر م	لا الد	نط ح لو	الو لر	الر نز لـ مد	كا ع	مو مو مد	لو ـ	الح لح لح	ے لو
كب	مر ط م	ل ك	ـ لح	اله كا	الح ه ند	كـ مد	له ند ـ لو	سر نو	لو مط ط	ط لا
كج	الو الط الط	الطاير	كا نح الد	الد ر	مر مر و	نط ح	لو ا مر ـ	لح نا	مسر نح م	ح او
كد	لو ح لح	لح ـ	لا الـ ما	لح سـ	الـ لح الد	ع ح	ح لا ح	ـ مه	مط ر و	ر ك
كه	مه لو مح	الره	م مه كح	الـ ر	ل نا لر	لو نح	له مح مح	نا م	مه نه كه	و له
كو	نط نو ح نح	الو ح	ح ح ح	كا ا	لط ح اله	له نـ	الـ نه الح	مه له	لح ى ما	ه ط
كز	ے و الط	الد نه	نط نظ الط	نط نو	مر الد مر	ند مر	ل و ح	ط الط	ر له ح	ى ى
كح	لو ند ح	لح ح	لح ح مر نر	ع نـ	الح نه الط	لح ح	لرله لـ	ح الد	كح الط نه	ـ ح
كط	نط ے اح لح	ع ے الـ	نط ك ح مط	ع ط ر مو	نط الطح ح	ح ح سـ لر	نط لو مد لح	ع ر ر مط	نط مح ما نه	ع و ا نـ

بقية جدول الجيب

درجات	ـ جيب	ـ تفاضل	ا جيب	ا تفاضل	ب جيب	ب تفاضل	ج جيب	ج تفاضل	د جيب	د تفاضل
	ثا ثو ج	ثا ثو	ثا ثو ج	ثا ثو	ثا ثو ج	ثا ثو	ثا ثو ج	ثا ثو	ثا ثو ج	ثا ثو
ل	نط له زما لد	ح سه كا ما	نط ك ا را له	ح ط نو ما	نط الط سه الد	ح ح ما لـ	نط لو نا لا	ا رو كح	نط ح ز ند	ا وح م
لا	سح ح ه	خ له	لو مـ د	مه لو	د و نو	ـ الو	لو خ لح	سح	لا له لا	ه ح نط ما
لب	شح لح م	نط لا	مه نرنـ	ند لا	سا الزالـ	ط الـ	لر مد لو	كح	لر له	كح لو
لج	ياح مح نا	ع اله	د نه مـ لح	كح الو	لو لو مد	ح مه	سح مح لط	ـ نر	مح لح مح	نر لا
لد	مط الو	نر كا	كا و اله مط	سه كا	مر مد نط	ر ما	نط مط لو	ا نـ	مط له	نو اله
له	الطح نز	و و	كح لح ـ	ما لو	الطا نـ	و ه	الو نا لح	ر ما مو	مح نه الرمد	نه ك
لو	لط اله كح	مه ما	الـ مط الو	ـ ما	ل ح خ مه	ح ه	لح نـ نر	و نط ما	مد الح د	ند مد
لز	نا مطح الد	مد ه	لا نط لر	ط ه	ط ح مه	ح نه	م نا نه	خ لو	ر ر ح	كح ط
لح	سح ك الط	كح ا	ما ح مـ	ح ا	ر ر ـ	ـ ه	مر ه لا	نر ل	كح ـ الر	نـ ح
لط	سه ر ل	ما نز	ه نو مح	و نه	الـ ح	ا مه	لر ند ح ا	نو اله	نط ـ ل	ه نر
م	د الط الو	سه نا	كا نط لح لح	ه ه	لح ما مه	ح ح لط	لح ا مد الو	نه نط	الد كح لر	مط نـ
ما	ل م سر	ط ح	الـ ح الطح	و مه	ما سـ له	ر نط له	ح لط مه	ند مد	ل مح نط	سح مر
مب	م ه ه	ح ما	ر ل كح	ح م	مط ما خ	خ الط	مه لح نط	كح ط	لو لـ ر	مر ما
مج	ـ ه خ مو	ر لر	الو لر خ	ـ له	ل نر ـ الر	نر الد	الـ الرح	نـ ح	مـ نط مر	مو له
مد	كح او لح	و لـ	له م ا ح	ا ل	لا ه ر نا	نو ح	الط نط ا	ه ح خ	سح و لـ	مه ل
مه	ما مـ نه	ه الر	مد ما ح	ط ح اله	كح د ط	نه كح	لو ـ نط	مط نـ	كح نا نـ	مد الد
مو	كا ح الـ	د لـ	الـ كح مـ لح	ح نط نط	د نط الـ	ند ح	مح ح ا	سح مر	مد نط لو لو	مح نط
مز	لا الـ مد	ح لو	لح ما مـ	سخ مه	لح كح ل	كح ـ	مط ح ح	ص مـ	مه ه نط له	مـ كح
مح	ما الو ح	ـ ـ	ما الط نر	نر ط	لو مو لـ	نا نر	لح نو لو ل	مو لو	ما ا ح	ما ح
مط	كح نا لح ـ	ا و	د و لر	نو ه	مد لح الط	ه نـ	لط ح لح و	مه لا	لو مـ نو	م م
ن	نط مد الطح	ـ ح ح	الط لح ما	ند نط	لا نـ الط كا	مط و	ـ ح لر	مد اله	الـ الـ نط	لح نر
نا	ما الطك	طح نز	لح لح ـ	كح ند	لـ ح نط ر	مح مـ	نو خ ـ	مح ك	لح ا نو	لر نا
نب	كا لح ر	نر نـ	مر الـ د	نـ مط	ح ر مط	مر له	الح لو الـ	مـ مد	لح الط مر	لو مو
نج	لا الو ط	نو مر	الح نو مد كح	نا مد	مه نه الد	مو لا	ل ح لو	ما ط	لط مو لح	له م
ند	ما الـ غ	نه مـ	الد ه و لر	ه ح لح	الح ما نه	مه اله	لو نط مه	م د	مد نـ كـ	لد لد
نه	مد نا ح لح	ند لر	كح نر له	مط لح	لا الرك	مد ك	مح لط مط	لح خ	ه الو مر	لح الط
نو	مه ا كح له	كح لـ	الـ مو ح	مح الح	لط ا م	مح له	ه ح مر	لر خ	مه نو نا لو	لـ لح
نز	ما و مر	نـ ح	لا له لو	مر لح	مو ند نه	مـ ط	لط نو نو م	لو مر	مو الـ لط	لا كح
نح	د نط له	نا الـ	م الـ لط	مو ح	لـ ند لر د	ما ه	ح ا لح الر	له مـ	ر حو نر	ل كح
نط	نط مه لح لر	ح ط ه ر	نط الد مط ح نر	مح ح مه كح	نط لح ـ ر ح ط	ح ر لط نط	نط م ـ ط ط	ح و لد لر	نط مو ـ له	ه ح الطد

بقية جدول الجيب

دقائق	نه جيب	نه تفاضل	نو جيب	نو تفاضل	نز جيب	نز تفاضل	نح جيب	نح تفاضل	نط جيب	نط تفاضل
	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو	ثا ثو
ـ	نطمح كز كز	ح ه الح ـ	نط ما كح ه	ح و السـ الو	نط نه مح كح مو	ح ح و مه الو	نط نز مح الح ر	ح ـ نا مـ	نط نط الر و ر	ح ا ه مد
ا	الح لا مط	الو نو	كح مـ لا	كا كه	رنه لا م	ه لط ح	ه لو ه ر	ط نه الر	الح ما الـ	كح نو
ب	الح كخ نه	اله ه	الـ الح نا	ى نه	ـ لا نا كح	مل ه	نـ مو ح مل	ح مط ما	العد كا	ح ح ه
ج	له الده	الزمه	الو ند و	مط ط	كح مه مه	كح الح ح	ند ند كح اله	ر مح لو	ل ح لد الح	م نر الح
د	لط ح ه	الو لط	لا كح نه	كح ح	لو نط كح ح	الـ نه	نر ـ ر كا	و لح ـ	لا ى لـ	ح ح نا لو
ه	مه ـ لط	الـ لد	له لا ح	لو كح	ى ا له الو	ما و له	زنط طه لا	ه لد الد	لك الح ر	ح ح نط مه
و	ه له ح	كا الح	لط ح لو	ه ف	الح الـ ـ ا	ـ ه ر	ح ا مد مه	ى الو لط	الح كا ط لو	ح ح ا
ز	مر نه لو لا	ى الـ	مد و ح	مد مو	الو الح ـ كح	ط ه ر	ح نط لد له	ح ى كح	لد نط مط الم	ر لد
ح	مرا لو كح	نط ر	مح ح ند	كح م	الا مـ ح مه	رنط الر	ه اله الر	ـ مه ر	له ر الوم	لو نو الو
ط	و لو ـ	ح ما	نـ لـ لد	ـ له	لح ر نـ	و كح نط	ر الد ح لد	اط كا	لو كح نـ	نه الـ
ى	ما ند كا	ر و	ما لو مه ط	ما الط	له نر ا نا	ح ح ى	ط اله نط نه	ح ـ ح ح مه	لر ط مد	ند ونا
يا	مر ما الر	لو ح	نـ ح نو لح	ـ الد	لط ـ ه ى	و ما الـ	ما الو ح ل	ح ا ح نر ه	الح ح لا لو	كح ما و
يب	الـ الر الر	ند نه	ه ر ـ	ط ح	مـ لـ لا	ح الو ـ	كح اله ا ى	ر نـ ى	الح نو مـ م	نـ ش لو
يج	الرمـ الـ	كح مط	ط و ى	ح ـ	مه ما ط كح	ـ ل نو	ه الـ كح الد	نو مو ح	لط ح مر نو	ه مط الط
يد	لـ نو نا	ـ مد	كح الد لـ	ر ر	الح كح م ط	اله ما	ر نط لط	نه م الـ	م الط ر اله	مط كح
يه	الح ح نه	نا لح	نر لا لط	و ا	ما نه ه ى	ح ح ح نط اله	نط نه و مد	ند لد مـ	ما الط ما	الح مر كه
يو	الح ى لح	ـ لح	كا لر م	ى نه	ند نه الد مط	ح ـ نط كح مر	كا ط نه ح	كح الط ح	مـ ح الط	مر مـ
يز	ح لا و	ط الر	اله مـ له	ح ه	نه نر ند الح لو	كح ح ه	الح ح الد ح	نـ الح مـ	الح و ا ح	مر لو مط
يح	كح م لح	ح كا	الط مر اله	ـ مد	لو تا ـ مو ما	نر ـ الد	الد نه مر ند	نا مر ال	الح نه مرال	مه ل لا
يط	مر كخ ح ند	ر نه	الح مط ط	الح	ح ط مط ه	نه نو ـ	الومر و ما	ه ما ـ	مد لح مر كخ	مد الد مـ
ك	ح ح لو ط	و ـ	لر ه مر	ح ى ح الح	و ه مه مر	ند ه مر	الح لر و الو	مط ه نه	مه اله مـ	مح ح نو
كا	ط ـ ط	ى ه	ما نا ك	ح ح نط الر	ط ح لو مد	كح مه	ل الو الـ ح	ح ح ط	مو و الح	كح ط
كب	مد ر الح	ح ط	مه ه مر	كح كا	ما ند كا نو	ـ لط الح	لـ الـ الر	مو عى الح	مو كح مد مر	ما ر كا
كج	نط ما الـ	ـ ند	مط مط ح	ر لو	مد مر الد	نا لح مـ	لد الو ه	مه ح لر	مر الط الـ ح	م الد
كد	الو عو	الح	كح مر الد	نو ـ	كح لح له ر	ه الر كح	له مر ه الر	مو مـ نا	ح طلو	لح نه كح
كه	الطو ى	ح ه ح مـ	نـ نر مـ لد	نه ه	ى الط ح ى	مط الـ له	ر لا كح ح	كح لر و	سح ح مط الح	لر مط كح
كو	لد و مو	ح ى نط ر	كح الالط	كح نط	الح ح اله لط	كح و لا	لط ه اله	مـ لا ح	مط الو ط الو	لو مد نا
كز	لط لو الح	كح لا	ه لا لح	نـ كح	الو و ما ه	مر ـ مط	الـ ر لو م	ما اله لا	ه ـ كح لر	له الـ لح
كح	مد مد نه	نر اله	ط لد لا	نا مر	الح كح نـ لط	مو ه ه	مـ لط ما	مطـ مه	قح لح لـ	لد لـ نه
كط	نط ح مط مط نط	ح و نو ك	نط كح كح ح	ح ح ه ما	نط لو لا لا نر مد	مد نط لـ	نط ح مد نط ما	ح الط كح	نط نط نا كح و له	ح ح كح الو مر

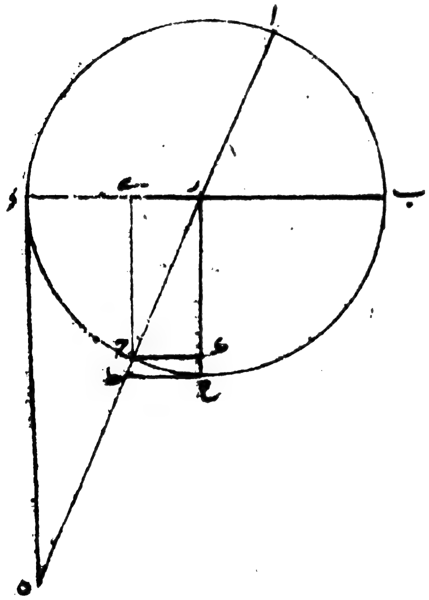
بقیه جدول الجیب

درج دقائق	فه جیب	فه تفاضل	فو جیب	فو تفاضل	فز جیب	فز تفاضل	فح جیب	فح تفاضل	فط جیب	فط تفاضل
	ثا ثا دقا	ثه ثا	ثا ثا دقا	ثه ثا	ثا ثا دقا	ثه ثا	ثا ثا دقا	ثه ثا	ثا ثا دقا	ثه ثا
ل لا	نط مح نح لط ع نط ح نح	ه و نه نو ند ط	نط نح نر و نط مه نو له	ح مط لو مع ل	نط نو الد نرو لح ه مع	مح کا ا مه مرنح	نط نح مع نه مر لر لع	ا لح ح نه لر له	نط نط نه ع لح	لا له
لب لج	مط ح نح ح ناه	نح ح نا نر	الدمه ه لع لـ ل	مر اله مو نط	لط نا لع لو مط ی مد	ما مح م الو لح	مط مد و لا ه ه ح	له نو لط لد ه نه	نه ز لر نح ی و نط	ل طا له الطح لر
لد له	نح مح ع لح ند	ه نه مط مح	لـ ح مط لو ی ح	مه ند مد ح	مه نح نر ز مر نر الر مح	لط ل الط لح الد ند	نه الد ند لح نح لح	لح مه الـ الط نط	نح مط و لو ند نر نح اله	الرز مط الو نه
لو لز	لح الحرم لع سکا	مع ما مر له	لط مع ما مح لا لح	مح ما نو	ه لا نه م نح ط ما ه	لر نط لو نح ار	نه لا مع الر نر نا نط	لا الـ لح ل الر مو	نه مد مر الر نه ط نو م	الـ نه مح مح الدم الو
لح لط	لـ نط نو لر مو اله	مو الط مه الد	مر نح ط ه نح نط	م ه لط مه	نه مه الد نو نح کلـ	له ر مـ لد ا لح	نع نح لع مط نط ع نا مد	الط کا نط لع و سـ	نه لو لر و نه ع ا مد	لح الد لح الـ الح ه
م ما	مک لا مط مر و ر	مد ح مح نح	ند لح مع نح نح مع لح	لح لط لو لح	نر نا ند لد نر ح الر لا	لـ نو نح لا ه الط	ال نر نو سـ نح کا	الر ـ اله الو ی لط	نو ی م لد نو مـ ح لو	کا لو ی ر له
مب مج	نا نط ک مط نو ما الر	مـ ر ما ا	ند ا مط نو ه الو الد	لو لح له لـ	ه نط کا لط ح ل لـ	ل مد مح الط لح نط	ر الد لح ح ه مط نا	الدع نـ الح نح ه	نر ک نا نر کا لـ نح	نط ما الر ع ه لد
مد مه	ه ا الـ لح و ـ الد	لط الو لع ه	ط ا مو لد ـ ح	لد ر لح ما	ـ نط مه لح لح لع له	لع لح ند الر الر الط	ر نح و نر ح له نـ	الـ مرع کا ما لا	نر لط نر نر نو لر مط	لو نط نر له ند ی
مو مز	ـ ما ند مه مع نح	لر مد لو نط	لو نا ند لو مر الط	له ه ل نط	ـه نه مو ی ع الـ ح	الو کا مد اله لو ح	ط نر لح مو نا لح حال	ک له مد مط الط نح	ع نـ لا نح لح الرک ط	مد مح لو لح مـ لح
مح مط	نط نه لر الد لا	اه لو لد لع	لح ـ ع الو مـ	الط ند لع ح	ک مر لح مح لح ما الد	الد ـ ند الح و ل	ـ لر الط ک نو ح لح	لع الد نر ع الد	نح ما لو نط نط نح لح نط	ـ لو م ما لـ
ن نا	الط ه لح لح لط ه	لح الـ لـ لو	ل ما ح لح لح مـ	الر ـ الو لر	اه لد لح الر نو الر	کا لح مه ی نـ نط	مه لح الـ نو الط لـ لح	نو ـ لو نه و ه	نط نط ط ه ح نه له	ـ اه ی ط نط مر
نب نج	ع ما لو مـ مـ الر	لا ما ل ه	لر ه نط م ل ه	اه لا الداله	ما ر ل و لـ لر مر ل	نط مر ند ع مال	رمد ما ل ع نح مـ ل	مد ا ـ نه نه	الدند ط لح ـ نح	ح لح الط ر ر ما
ند نه	مر ب ـ نا مالـ	الط ح الر ند	مح نه نه مرع لد	لح مط الـ ند	لد نه نط ه لر لح لد مد	ر له مد نط لو الط	ک ما لر مه کا لح الر مح	نا مط لع ـ مح ما	م ر مو لـ	و ا لح ی نو ه
نو نز	ه نو ط نا مع لو ند	الو مع اله مح	ه مع مع ند ا نو	کا ح ی ـ	لط ل ی مح ما مه لع نو	نه الد لح ند ع الط	الـ الد ـ ند الح مح مع مع	ط الر ند ح الـ و	نا لح لر نه ح نه	ح ه مع مد الط
نح نط	ه ا نر نط نا ط الو لد	الد لر ع ی الح لا	ند نر کا ح نط نه مع م نه	ع نر ع ح مرنا	مح نط مر اله نط نر مو لح ع	لح مـ ع ـ مو نح	الدنـ مه ند نط نط الد نط مر مح	ر الو ط ع ا و ک لـ	نر مع الد نط نط نط نط الر مو	الح مـ ع ل ند

* حرز دوم در استخراج مقادیر اظلال * مبنی بر دو انکشاف *

* ا * * در پیدا کردن مقدار ظل قوس مفروض * سب *

در ترتیب جدول ظل * **انکشاف اول** * در پیدا کردن مقدار ظل قوس مفروض جیب قوس مطلوب الظل را برجیب تمام همان قوس منحط قسمت کنند خارج قسمت ظل اول آن قوس باشد و اگر بالعکس عمل کنند یعنی جیب تمام قوس را تا نود برجیب قوس منحط قسمت کنند ظل دوم آن قوس برآید و برای توضیح شکل ظل را که در مقدمه گذشت اعاده کنیم و از نقطه ح عمود ح ط بر زح کشیم و از ح دو عمود ح ی ح ک بر زد و زح و مطابق بیانی که در مقدمه گذشت ظاهر است که



خط ده ظل اول قوس ح د است و ظل دوم قوس ح د و خط ح ی بلکه ک ز جیب قوس ح د است و ح ک بلکه ز ی جیب قوس ح ج است و چون در دو مثلث ه د ز ح ی ز زاویه ز مشترک است و دو زاویه د ی قائمه اند پس بحکم شکل لج از ۴ خزینه اول دو زاویه ه ده ز ی ح ز متساوی باقی مانند و بحکم شکل الد از ۳ خزینه اول اضلاع نظائر دو مثلث مذکور متناسب باشند ازین جهت نسبت ده مجهول سوی ی ح معلوم چون نسبت دز نصف قطر سوی زی معلوم باشد چون مجهول احد الطرفین است باید که مسطح دو وسطین را یعنی مربوع ی ح را بر زی قسمت کنیم لامحال خارج قسمت قدر ده باشد و اگر ی ح را مربوع نسازیم بلکه عوض آن زی را یکمرتبه منحط کرده قسمت کنیم بلاتفاوت مقدار ده برآید چنانچه بیان این در قسمت ارقام ستینی گذشت و بقیاس آنچه گفته شد دو مثلث زح ط زک ح نیز متشابه اند بناء علیه نسبت ط ح سوی ح ک بلکه سوی زی چون نسبت زح سوی زک باشد ازین مر چون ح ک را بر زک منحط قسمت کنند خارج ط ح باشد و برای مثال فرض کنیم قوس دح را بر نوالرقم * پس مقدار ح ی باشد * ه نا له یح نخ * رابعه برقدر منحط

ﻭﻙ ﮔ ** لحط لد لا لحه ٣٨٦ * است قسمت کردیم برآمد قدر ی ه **
ال لح مسالح ح * وهمچنین لهد قسمت حک بر حی منحط برآمد مقدار طح
** لط م ح ل مح * انتباه ** نصف قطر دایره وسط می باشد میان ظل
اول و ظل دوم قوس یعنی میان ی ه و ح ط زیرا که دو مثلث ه ی ر و ر ح ط نیز متشابه اند
پس نسبت ی ه سوی ر ح نصف قطر چون نسبت ر ی نصف قطر سوی ح ط است ازین
جهت هرگاه مربع نصف قطر را که یک مثنی است بر ظل اول قسمت کنند ظل
ثانی برآید و اگر بر ظل ثانی قسمت کنند ظل اول بهم رسد و ازین بیان واضح
گشت که قوسی که از ثمن دور یعنی ** مه * درجه کمتر باشد ظل
اول او از نصف قطر کمتر بود و ظل ثانی آن زیاده و هر قوسیکه اکثر بود ظل آن
بالعکس باشد و ظل ثمن دور نصف قطر می باشد اول بود خواه ثانی *
** انکشاف دوم ** در ترتیب جدول ظل معلوم باد که قدما
ظل قسی تا ** مه ** درجه در جدول ایراد می کردند و هر
قوسیکه زیاده از ** مه ** میشد مرفوع نصف قطر را بر ظل تمام
آن قوس که البته از ** مه ** کمتر است قسمت می کردند
تا ظل اول حاصل میشد اما متاخران جدول ظل را تا نود درجه
مرقوم میسازند تا در عمل آسانی باشد اما نقشه جدول
ظل اول بعینه نقشه جدول جیب میباشد از درجات و دقایق
و تفاصیل و ظل ثانی را در جدول فقط بمقابله قسی
درجات می آرند خواه ستینی باشد خواه اصابع
خواه اقدام و طریق اخذ ظل قوس و
تقویس ظل از جدول بعینه طریقه
اخذ جیب قوس و تقویس
جیب یعنی تعدیل بین
السطرین
است

جدول ظل اول که آنرا ظل معکوس نیز گویند

	ه		ا		ب		ج		د	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	[illegible]	مطنه	[illegible]	ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نه	[illegible]	ر	[illegible]	لر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نه	[illegible]	ـ	[illegible]	ـ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نه	[illegible]	ـ	[illegible]	مر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نه	[illegible]	ند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نه	[illegible]	ر	[illegible]	نونز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نو	[illegible]	ک	[illegible]	نه ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نو	[illegible]	ل	[illegible]	و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نو	[illegible]	لر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نو	[illegible]	لر	[illegible]	و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نز	[illegible]	ل	[illegible]	کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نز	[illegible]	لب	[illegible]	لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نح	[illegible]	له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نح	[illegible]	لح	[illegible]	لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	نط	[illegible]	ما	[illegible]	ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	مطنط	[illegible]	مد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مر	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	نه نز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ا	[illegible]	نح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ـ	[illegible]	نه	[illegible]	ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ح	[illegible]	نانط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ح	[illegible]	ـ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	د	[illegible]	ه	[illegible]	الد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ه	[illegible]	ح	[illegible]	الط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	و	[illegible]	ما	[illegible]	له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ر	[illegible]	ه	[illegible]	م	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ط	[illegible]	کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	ـ	[illegible]	اله	[illegible]	نونز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

الدرج	ه ظل	ه تفاضل	ا ظل	ا تفاضل	ب ظل	ب تفاضل	ح ظل	ح تفاضل	د ظل	د تفاضل
ل	ح لا اله ح	ا ـ ه كح	الدو طلح	ا ـ ف لب	ـ لز مط مه	ا ـ نز ط	ح م نا لح	ا ح ء ه	ء مح نط	
لا	لب لر ه اله	ند	له نط ـ ه	له	ـ لح كح مح	نه	ما مد نا لح	كح	مد اله مر لح	لب
لب	لح ل م لط	نه	لو كا ند م	لح	لط لو م كح	ك	مد ك نه نا	كا	نه الو اح	مب
لج	لد لح ل ند	و	لر الد مرح	مب	م لط لر لح	الو	مح ك ك	الط	مو الط ند	كح نب
لد	له لح كا ب	ر	لح الر م ح	نه	ما لب لد نط	لب	مد لح الد ما	لح	مر لب لح لد	ح سد
له	لو لط نا لر	نط	لط ل لب مه	مط	مب اله لب لا	لح	نه الو الط نط	مو	لح له مه	ند
لو	لر مب ا مو	ك	ا لح اله لد	كح	مح الح ل ط	مد	مو الط لد ه	ء ند	مط لح نو نا	الد
لر	لح مد نب	الب	ما لو ح الر	نب نر	مد لا الر كح	ه	مر لب لح نط	ح ه	ه مب نا نه	له
لح	لط م مب لح	الح	مب لط نا الد	كح ا	نه لر اله كح	نر نو	لح له مد	نا	نا مه الد ه	مو
لط	م ه لب نا	الد	مح مب ك اله	ء	مو لر لح الط	ح لح	مط لح مط كح	نط	نب ح م لو	مد نو
م	ما كح لح نه	الو	مو مد نر الط	ح	مر م كا مب	ح	ه ما ند لب	لح	كح نا نه لب	نه ر
ما	مب نح كح ما	لح	مه مر ه لر	مب	لح مح نط ه	نه	نا مه ح ح	لو	ند نه ب لط	لح
مب	مح نط ء ط	الط	مو ه مح مط	لو	مط مو ح ه	كا	نب لح ه لو	مه	نه كح اله نر	الط
مج	مه اند لح	لا	مر كح لر ه	ك	ه مط و لو	الر	كح نا نا كا	ه ند	نر اما الو	م
مد	مو ء مه ط	لح	مح نو اله	الد	نا نب نه كح	لح	نو ند نر نه	و ـ	كح ء نر و	نه نا
مه	مر له مب	لد	مط نط لح	لح	نب نه نر لو	لط	نه نر الح نر	نا	ء نط ح نب نر	لو ـ
مو	مح ب الو نو	لو	نا ـ نر نر	لب	كح كح نب	مو	نر ح الط لح	نط	ح ه نا لح نط	كح
مر	مط كح نو نب	لح	نب ب مط	لو	نه ا ء نا	كح	كح ح له مر	لح	اند مه مب	الد
مح	ه لو ر ل	م	كح ح و اله	م	لو ء ط مد	كح نط	ح نط و مب نه	لر	سح ا لو	له
مط	نا لح كح ب	ما	ند ب كح ه	مد	نر لح مح	نطو	ء ح طح نب	مو	ح كا ح نا	مر
ن	نب كا لح نا	كح	نه كح نا مط	مط	كح ب لح مط	مب	ان نه لح	و نه	ء الد لد كح	لو كح
نا	كح الد الط لد	مه	نو نو مه لح	كح كح	ـ نط كح را	نط	ـ و ـ لح	ح ر	ه الر نا نو	نر ط
نب	ند الر ل مط	مر	نر نط لط لا	كح نر	ح ح لو و ك	اله	ح نط ط لو	ب	و لا ط ر ه	ك
نج	نه ل كا و	ه	نح الح لح	نر ا	ا نط ه مه	لب	و الب لح	كا	ر لد الو نر نه	لا
ند	نو لح ما نو	نب	انط اله الر الط	و	ـ الب ه ر	لح	ه اله الر ط	لا	ح لر ح نر	مح
نه	نر لو ب ح	ند	ـ ح لح كا اله	ب	ح اله ء نه	نه	و لح لا م	لط	ط ما الط	نر ند
نو	كح لح كح ب	نو	الا اله مه	ه	كح لح ء م	نب	ر لا لط نط	مط	ب مو نط لح	كح و
نر	ح نط ما مد لح	ه نح	ـ لد ب ح ح	نط	ه لا ء لب	ا ـ نط نط	ح الد مرح	نح	با مر لر الط	نر
نح	ا ح مد له لو	نا ح	ح لر ء نط	لح	و لد ء لا	ا ح ح و	ط لر نه و	ح ر	نح نه نو	الط
نط	ا امر الو لو	ا ـ نا ـ	ـ و لط نح ب	ا ـ ند لح	ح ر لر و لر	ا ح تا ب	و ب ما كح	ا ح ح لو	ه كح ند ند اله	ا ح ح م

بقية جدول الظل [illegible]

درجة	ه ظل	ه تفاضل	و ظل	و تفاضل	ز ظل	ز تفاضل	ح ظل	ح تفاضل	ط ظل	ط تفاضل
٠ ا	مه نح او ی مرمانا	ا ح الدنح اله نا	سح الك نح مط الو لح	ا ح لام لا ند	بالمـ الرنه لحه بع	ا ح مونح مرط	سا اله نومطو الرنا خ مه	ا ی ولب ی نا	ط ل نا کا لا به الر	ا ی الدم اله ا
ب ج	نح مه لونح مطح مال	الد لر	ع الطا الر کالم ولو	لـ ط لح	الطا ند اله مط لح	الو مـ	لح ی خ لو الطط حمـ	ه ـ الط	لـ ط نـ لح الدیر الد	اله لـ اله مر
د ه	ه ند ر ند نا نه لح ی	اله ه الو ـ	السلو لو نط الحم مالو	لر لـ نا	الوولر الرکاله	مرنط لح مه	لو ی طا نه لا تر نه	ه مر و ر	لدا لح لح ح له لح طح	الو ه الوالر
و ز	نسح نط ند اله الـ	لو الط	الد لح مد لر اله مر ر	لح ه مط	سلح الدنح الطالح انا	لـ ح مط	لک کا کاط لح اله الرله	الو و مه	لو لر اله م لر مت الط	الو مط الر ـ
ح ط	نه ه نا نا نوطنح لح	مـ الونه	الو ه نا الرندالله	لد لح ح	ل لا ه م لا لعلط	مط و الح	لدالطالد له لح ماله	ر ی الح	نح موالطالط لط ه نرنا	الرلـ الرنو
ى يا	نر مه لح نح نوـ لو	لرح الـ	سلح نرنح نح ل الـ نه	لدـ ر	لـ لط الط لح لح ح	لط مط لو	لو لر ح مر لر ما نو ل	ر لح ـ ح	م نه اله ما نط لح کا	سلح لو سلح لح
يب يج	ه نط بطالطنح و نا لح ر لح	له لح	لا ه و لـ لسح ما ح	لا لد مر	لدمرح مر له ه نح نر	ه نح ل	لح مو ی لـ لطه ـ نح	کا ح ما	لح ی کا نط مدح ه نح	لح نط الط کا
يد يه	الوله کا ـ ل ح لح	لح ـ له	لحـ نه مط لد نه ه ه	له ا له نه	لوند مطال لرنح م نو	ه مر نا ی	م ند کا لد ما نح ل لد	ط ح ک	مه لح ک مو بره ـ	الط لح ل ه
يو يز	ح لح لا لح ی لر ح و	لح مـ	له نط الو ه لو لح ا له	ل مد	لط ـ لا لح م و الـ لط	کا لح	لح ـ لط نر مو و مطلح	لط ط نط	مرالـ لحـ ح الو ه له	ل لح ل مط
يح يط	ه کا لح ح و لح نر لح	سلح نه الط ط	لر الو لر نط لح ل لح لح	له نط لو مر	مامـ مرر مـ مد و	نا نه ـ نح	مه ـ نط مو مه طه	ـ ح لح	مط لا کا لح ه اله ـ له	لا ما لا لح
ك كا	رم الو نـ سح ه نو مر	الـ لو	لط لح مط م الر الوا	الط لح	لح رنح اله مد کا ه نه	ل نـ مر	مرمطلح لح ح لح لا الو	ـ نح ما ح	نا م الدح ـ مد نو ی	لا ز لـ نح
كب كج	ه ند اله ح ـ ی نر [illegible]	الط ه ل ح	ما ما ـ مد مد لط	لو نح لر لح	مه اله لح مو الط لو	نح ی کا	مط الرمـ ه لا ند کا	لر ما ز	نح مط لح ند ند ا ـ	لـ م لح ح
لد له	ـ اا م نح نح ی نو نا	مر لا	لح ح نو نه مد نا ند الح	لح لح	مرلحل ر ح لر لح لح	لط نح نو	نا الو ی ح ـ م ح له	ـ ر لر	نه نح لد ه نر ح ر له	لح لح لح ح
لو لز	ـ ح الو لا له ما نرنو	مه ل نط	مه نه لـ مو نط ـ ی	لرنح لح نح	مطمامر ه مه ما نح	ند مد لا	نح مد لا ـ ند ح مدط	ـ نر نح ر	نح ماح نط ـ له لح	لو ـ لط
لح لط	لو نه لح له و ر ح نط الر	لا ـ ا ح لا الو	ح ـ ح ر و مط و الو مط	لح ا ح لح مد	نا مط الر رنه نح الو	ند مط ا ح نه و	نه نـ الو ح نونر ا ح	لر ا ی ک نو	ـ ح لو ه ا ـ ا کا الدنح	لدنه ا ی له نو

تتمه جدول الظل للدول

ارتفاع	ه		و		ز		ح		ط	
درجه	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ل لا	ه مو لح الو مر ما نا	ا ح الد نح الد ما	و ه ب ه لط نا كح مد لح	ا ح لح نط لط مد	ر كح نر نو لب نه ك نا مو	ا ح نه لو نه مب	ح كح الد نط ح نط ه لط لو	ا ى سد ر لر	ب الو نا كح ح ل له كح	ا ى له م لو ح
لب لج	مح مه و كح مط مح ما لر	الد لر	سا كح كح كا حو ما	لط الط لط مد	نو و مر لح يح كح لر	نه نط نو ر	طح ظ كح كح ا مو ح ه	سد ز مه ر	ك له ما نز ه لط مح لب	لو لو لو مح
لد له	ه نب ند ن نه لحد	اله ه الو ب	ند الو مب نه نه لح الر نه	م كا م نه	نح نب لط لم و نط نو لو نه	نو له نو نح	سح الد ح الى لط له	لح نه نح	و مو الب ب ز مط كا	لر ما لر لد
لو لز	نسح نط ند الاك	لو الط	نو لح ب نز له لح ما	م لا م مح	ح كو ى لى الدل لح	نز ما نز لط	ك الو نه مح ه لا ب	لو نط لط	ح كح لط نه طح نر ب	لر ز لح ك
لح لط	نه نا نا نو طح لح	ب الو نه	نح لط الد و نط مح لح	ما ا ما مر	لح الرب ح له لع لح	نر مو نح ى	ى له لح ما ر لط مه م	لو نط مر ك	ما ب نو ب ب لو نه	لح مح لط و
م ما	نر مه لح كح ى ب مع	الح الب	ر ح مو مه الم الح	ما لح ما لح	ى لو لح ب ه م الب ى	نح الب نح ما	ح مر كح طح كم	كر م ا ح	كح ب ى دا مد و كح ل	لط الط لط ب
مب مج	سه نط لط لطح وح لح ر لح	نه سح	نر ب ر ح نر نب	مب ر مب ث	و مر كه مه نح نط مر	نح نط نط ر	ب نب لى ما ا نو نر	كا نح صب	مه كا لح الب نو الو ى لر	م له م لط
مد مه	ا الو له كا ب ل لح	سح ب نه	ه الدل و ه ر ه	مب له مب نا	ح نب نط ا ط نح ى لو	نط له ا ح نط كح	كح اله مد مد ه لد ر	نط ح لح	ر ل ند لو ى له لع	ما ب ما له
مو مز	ح لح لا و لح و	ى مب	يح نط ق ح مح	مح ر مح لح	نا ى لط سح لح ما	ا ى ما ب ح ل	ه طنو ب نو ند كح نه	نط مه ه ك	نط م لو لح كح مد كح لا	ما م مب
مح مط	ه ى لح سح نر نح	لح نه الطط	ط لو الو ب ى ب	مح لط مح نه	كح ح نط ا مد نب نط	ح م ا ر	نح ى لد ما سح الند لو	كا لو كو مر	كا مط م مح الند لح ح	مب له مب نح
ن نا	ن عر الو ب ح ه نو نط	الب لو	نا لح ند نا ب الر لح ما	مد ما مد الر	نه لو كا و نو كا الب لا	اله امر	نط الرنه كح كح لا لو كا	كا ح كا الط	الح نط و و اله ح مط لى	مح الب مح مه
نب نج	ط ند اله ه ب مر نه م	الطه ل ح	كح لا الب ند له ركا	مد مح مد نط	ر الد الدنه ى الى الو بر	ب ى ك	كا له نر ه الب م نط	كا ه الب	ا ا ا لر الر كح ر	مد ط مد لح
ند نه	مد اله نح كح ى و نو ح	سر لا	نلح لى نه كح و مد الح	مه نه مه لا	نط لب لح لر كلو لا لو	ب لط ب ح	الح مر ما ه الدمط ى الب	الب الب نح	ب الح الط الب مر	مد نز مه ك
نو نز	نح الا يه ما نر نو	مه ل نط	نر مو الح يح ه ح نح	مه ح مو ى	كام لد نه الب مد لا	ح ر ح له	اله كح الر الو نر ه ل	الح له الح لو	ل الر له الب لا الب ح	مه مد مو ح
نح نط	نو له لح نه و مو يح نط لر	لا الب ا ح لا الو	نط كح نه نح ر ى نر ما ح	مو ك ا ح مو لر	لح لح ما و ح الب مه ع	ح ند ا ى ى كح	لح ب ند ب لط الط و ح	الح نر ا ى الدح	الب لر و ند ب لح ما ه مه	مو لا ا ى مو نه

بقية جدول الظل الاول

دقائق	ي ظل	ي تفاضل	يا ظل	يا تفاضل	يب ظل	يب تفاضل	يج ظل	يج تفاضل	يد ظل	يد تفاضل
	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا	ثا ثا
ح ا	سه لد مو لو م له نا الد فط	ا و مر مط مر مح	نا الط مح ح مح م نا كا الـ	ا٥ سه لد ا مح	مه سه مح مو مر مح لا	ا٥ م الط ا مح	مح نا ر لا مه نب مح منـ	ا و ما ر ما لط	مو نر لو ح مه نح ما له ح	ا د مد لح ما ح
ب ج	لو نو نب مب لح ا نا مط	مع ر مع لب	ما فو لد الط مح ا مر نا	مح الح مح نه	مر الح لد الط مع الط نه نر	ما ح ما نر	مح نط نو لا نو الو و صب	سـ نا سـ مح	مد نط مع ك لو مه نه نه وك	مه مد مو ح
د ه	لط مه مط كا ا سح لح ر	مع نو مط ك	مو دا مو مه مب نو ر	مد كا مع ح	مطلو نر نر نه م م م ك	مب لو مب مح	نه لب ط الد نو لح لب ما	مح لو مح ح	ـ انسـ لح ح لط لا	مو مح مر الح
و ز	مانه الر الر مب مب مر كا	مط مد م ح	مو مر ل نه مر الب مب	مه مه مه مب	نا مو الح لو نب نب و ما	مح اله مح نه	نر مر مو الط مح نا ح مط	مد ك مد نب	د نه الو نط ه الب ح	مح د مع لط
ح ط	مح اله الط مد الط ع ا	م لب م نو	مح الح الـ انـ مط لح ح ح	نو ح نو له	مح نر م لو نه ح له ح ح	مد الد مو نر	مح نط نر مه ما نا ح لا ٥	مه الد مه نر	و الط ح مب رله نب نو	مط مد مط مط
ي يا	مه لد مع نر مط طم ع	نا كا نا مه	م ح لد اله نا مح نا الر	مر ـ مر له	نو طط نر نر نه ٥ ع	مه الد مه مح	ـ ط مر ـ ح ب ح لـ	لو ا مر ـ	ح مب مه ط مط الط	م الد نا ح
يب يج	مر مد لـ ح مع مط الـ مح	نب ـ نب لد	نب مط طـ مح ند الر ح	مر نو مح الد	ع ك نا نا نب نط الو الد	مر الح مـ مح	د الك لد نا لح ح	مر لد ع ـ	ـ فوانه ط ح مه مه	نا له نب ما
يد يه	مط ند نو مر م نط ط مح	نب نط مح الد	ند نط مه الر نو ٥ د مر	ع د نط ح	مح نا الـ الر الح ا م	مر الح مر مح	و لد نو نه ر ما ند نه	ع م نط	مح ـ ر نه مد مر مد	نب مر مح الـ
يو يز	نب مح ـ مح ح نو مح	مح ح ند مح	نر الح اله ع مه مح ك	نط مه ك مح	مح نط مح ح مط ع و	مح الح مح مح	ح مر لو ر ط مح نب	نط مه مط ح	مه و ند ك نو ل ع	مح مح ند لح
يح يط	ند مح ما ما نه ع مه مع	ند لر نه ـ	ما نط كا ح لح سـ الو الد مح	كم كا ر	و نه لو نط وا الو كا	مط اله مط مح	نا نا ند ـ نب وله ا	ك نا كا الد	ر لر مب له ع مد لر مد	نه ط نه مد
ك كا	نو الح م ح نر الح الو ر	نه الر نه نب	الا مه ك ـ لر و نه	كا له الـ	د ر نو مد ح مح و ل	ح الح ح مح	مح نب اله مو مط ح الـ	كا نر الـ ل	نط نا الح ح ك مح الط ح	نو ك نو نو
الـ الج	ع الح لب ط سـ نط لح الح	نو مر نو ما	ح سـ الح ر د و مر نا الر	الـ ل الـ نر	ط ح نر ل ـ الد ح مر	نا الد نا ند	مه اله م و لـ ح نه	الح ح الح لو	الـ ه الح مد الح ـ الـ نر	نر لح مع ح
الد اله	نا نا مح ا ح ا ح ا مح	نر و نر لا	٥ مح مد الد و مح لر مع	الح الد الحـ نـ	نا ل م ح ـ لح لحـ ـ	نب الد نب نه	ـ ر لح الر لا ع مر نا م	الد ط الد ـ	المـ ط الـ اله الو كا ح	مح مه نط كا
الو الر	ـ مح نط مد ح ح مح مر م	نر نو ع الـ	ح د ا م طـ ط الو ح	الد ك الد مح	مح مـ لو مد ح نط الـ	مح اله مح نو	مط نا ر الـ مو نر ما لر	الد نه اله مط	الو لح د كا الرم شـ ح	ا و نط ر ا ر ٢ لب
بالح الط	٠ ٧٥ لوب نا و ح نو مط	مح مر ا و نط ـ	ـ مد ح ح نا نب ك و ك	اله و	نه نه ك ح مح ر ٢ ر ند	نو الو ا٥ نر نو	الـ ك ر لو نط ح ح مح	الو الـ او الو نه	ح مر ك ١ سه الطانه الـ	١ ط ١ ر ١ مه

بقیه جدول الظل الاول

درجه	ی ظل	ی تفاضل	یا ظل	یا تفاضل	یب ظل	یب تفاضل	یج ظل	یج تفاضل	ید ظل	ید تفاضل
ل	ا ید یح ید ا	ا ی نط لز	سب اله ما یح	ا الو سـ	یح یح و سه	ا ا نه ال	ند الد نز یح	او ال الط	له لا	
لا	ح ح یح یح	ا ه ح ح	یح لا ح ح	الوم	مط ما یح نز	نه یخ	اله یح یح	یح ـ	لسح الو یه	سـ یخ
لب	ط الح یح ما	یح الح	مد لو لدم	الرر	کہ سر ند نه	نو یح	الو الطو ید	یح لو	لح یه الط یخ	ح لو
لج	سـ یح ید ط	یه یخ	نه مت امد	الرله	کا الح ه یح	نو نط	ابر لو الد ه	الطط	لد الـ لد مر	یو ما
لد	ما الح یه	الطا	لو مر الط	یح ح	الت الط مر	نرل	یح مت یخ نظ	الطح	له الطلو یخ	ی مر
له	سـ یح لو کا	امد	مر نت اله	یح لا	یح اله مه	یخ ا	الط مط یح	ل مر	لو لو ما مه	ه الد
لو	یح یح یح م	سـ	یح یخ اله یو	الط ح	الد ما یح یح	یخ لـ	لا نه یخ نظ	ل ه	لر یح مر ط	و یح
لز	مد یح یو یه	له	یح ج ند نو	الط یح	اله مر ما مه	نط ـ	لـ الد مط	لا ا	یح ه یخ ط	و لر
لح	نه یخ ال ه	ح یح	کا ط الد الد	الطغ	الو یخ مر	ا ه نط لد	لج ح ن یح	لا یخ	لط نر نط یح	ر ند
لط	نو یخ اله ه	ح لو	الـ ید نت	ل اله	الر نظم کا	ا و ح ه	لد یه یح ما	لـ لا	ماه رح	ر ه
م	یح الطا	ح نـ	لح ی الد مه	ل یخ	الطه م لو	یح لو	له الت	لح ه	مت ه	ح الر
ما	نطح لح ح	یح ح	الد اله نه یح	لا کا	ل ما ما	ار	لـ یح مر	لح م	یح نط یح	ط ی
مب	ی یح لر الو	ی یح	اله لا الو نظ	لا ه	لا و مط	یح	لر له ر الو	لد یح	مد الو لکا	ط ما
مج	کا یح مط	ه ط	الو یح مط	لـ یح	لـ الح مر	ـ ط	لح ما ما	لد یح	مه لح مت	سـ یح
مد	الـ الو مر یح	ه له	الرمت لا ر	لـ ی	لح الط مه لو	م	لط یح لو یح	له کا	سوم نت یح	سـ نه
مه	الح الح نک	و ا	الح یح ح یخ	لح له	لد له یح لو	ح سـ	م ند یا مط	له نو	مر یح ح مه	ما لـ
مو	الطح یخ ند	و الر	الط یخ لر یح	لح مد	له ما نا یح	ح یح	مـ الر مه	لو ل	یح نه ند مر	سـ ط
مز	اله لط ه کا	و یخ	ل نط نت	لد سـ	لو مر نه لا	و له	یح ح ی یه	لر ی	ه الو نو	سـ مو
مح	الو مد سـ	سـ یح	لت مه ی	لد ما	لر یخ نظ یح	ی مو	مد ید ما	لر یح	نا ط لط	یح الح
مط	الر مط لط	ر مه	لح سـ نظ	له ط	لط ه و لـ	ه ر	مه کا یح نر	یح یح	نت یخ ه	ید ا
ن	یح ند الر ر	ح ما	لد یه ند ند	له یح	م و ط مط	ه مط	مو الر نر	یح مر	یح الد مو	ند یح
نا	الط نط یح	ح لر	له کا لـ	لو ح	ماست یح	و کا	مر لد له نر	لط الـ	نا لا کا مد	له له
نب	لا ی مد ه	طح	لو الر دم	لو لو	جـ یح کا نو	و نـ	یح ما له	لط نو	نقلہ لد نط	له یخ
نج	لت ط یخ ح	ط ل	لر لـ یح لو	لر و	یح الد یح نا	بر الد	مط مر نه	م ل	نو مه	لو ل
ند	لح نه سـ یح	ط نو	لح یح ی الـ	لر لد	مد ل لو یه	ر نه	ه مد له	ما ه	نر یخ ط	سر ید
نه	لد کت لد	سـ الـ	لط یح نر نو	لح ح	مه لو مد ی	ح الر	نت الو ه	ما م	یه نط یح الو اله	بر مه
نو	له اله الت	ی یح	ا مط نط له	لح لـ	مو مت لـ	ح نط	یح ر یح ل	مست ید	لح ار مو ند	ع الح
نز	لو ل لح مد	ما یه	ما نه لا	لط ا	مر مط الو	ط لا	ند ید م مر	مست مط	ابه مد لر	بط ا
نح	لر له مد نط	ا ما	یح م یح لـ	لطلل	یح نه ما	ح ـ	نه کا یح	یح الد	الـ کا یح	نط یح
نط	یا یح م الو م	ا ه سـ ح	ست مد و لح	ا ه ا م ح	یح ه اکا	او نه له	مد نو یح و ر	او یح ی ح	لوح الط ما	ا ر مه لو

بقیه جدول الظل اول

درجات	يه		يو		يز		يح		يط	
دقائق	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	دقا ثا	دقا ثا	دقا ثا	دقا ثا	دقا ثا	دقا ثا	دقا ثا	دقا ثا	دقا ثا	دقا ثا
ح	لو ى لز الب	ا ر ى ند	ريب ير نا ب	اح ح لح	لح ى لو مط لح	اح مه م	نط الط مب	اط لح لح	ى لط لد مه ب	ا ى ب لح
ا	ه مد الب الو	كالب	لح اله ح اله	ح ند	كا مو لب لح	مح لو	ل نب لد	الطه	م مه ه ج	لب لح ط
ب	و نا مح لخ	الط	مد لح اط	الو	الته مه ما	مدح	لسا لوم	الطخ	ما نه كا ط	نط ح
ج	رنط و ر	الم	مه ما نه	ـ لو	الدح نط مط	مدنا	لو ما و لح	لم	مح ه م نط	نط ه
د	ط و لح ند	لح اله	يو مط ه ما	سح	اله ب مدم	مه لو	لد كا لح	لا لح	مد و ح ط	كما
ه	ب لح نب نط	الدح	مر نر ح ط	ح لح	الو كا لمو	مو ك	له لح ما	لب له	مه الو ك ه	كالب
و	ما كا لو الب	الو ما	نط ه ما م	ى ك	الرل لو لو	مر ى	لو لطم نو	لح ح	مولو مب الب	الب الد
ز	سب لح ما ح	اله كـ	كـ لح لو ر	١٥	لح لط لح م	مر مط	لر مط لح نط	لح نا	مر مر ى مو	لح لد
ح	لح لو ى لح	اله لخ	كا كا كا ح	مب ه	الط مر نا الط	مح لح	لح لح مر ه	لو لط	مح نر لح ح	الد ه
ط	ند مح لب كا	الو لو	الط الو ه	و لح	ل نو م	مط لح	اح الب الط	لد الو	ه ر نب ه	الد نر
ى	نه ه لح نر	الر ند	لح لر لح لح	ر ه	لب الط	ه ـ	ما بر نر نه	لو ند	نا لح نر	الد لح
يا	يو لح الو ما	الرخ	الو مه م لح	ر مو	لح ند نط الب	ه م	مب لح لد لط	لب	نب لح مب ه	الو لط
يب	لح ه ند ى	لح لا	اله لح لح ى	ح الر	لد لح لح ط	نا لب	مح لر نا ما	لر ه	لح لط ط الط	الر لا
يج	مط لح اله	الط ب	الر او لا	ط ط	له لب اما	نب لو	مد مو مط	لح لح	ند مط لر ح	لح الب
يد	ى ك نا مه	الط لح	لح ب ه م	ط نا	لو م لح نر	لح ا	مه و الر لط	لط الو	نو نا ه الب	الط ند
يه	كا لح كا لح	ل الر	الطلح مه لا	ب لب	لر مط مو لح	لح نو	مر و ر ه	م ند	نر ب لد لو	ل ه ه
يو	الملب نب ح	لا ه	ل الو لو ح	نا ند	لح لخ م مد	ند لا	مح مه مر نط	ما ـ	نب كا ى ما	ل نر
يز	لح لح لح ه	لا مد	لا لد لر بر	نا نو	م ر له مه	نه لو	مط اله لح لا	ما نا	لح نط لا له لح	لا مط
يح	الد ه ند مط	لب الب	لب مب مط لح	سب لح	ما ول لا	نو ح	ه له ب ب	مب لط	كا ه مب لد الر	لب م
يط	اله لخ الر ما	لح ا	لح نا ا نا	لح نط	مب اله الو لا	نو مه	نا مو نب نا	مح الر	انب م ر	لح لب
ك	الر و ح ب	لح م	لد نط نه ب	ند ا	مح لد الح مو	نر ل	نب ند لو لح	مد لو	ح ح لح لط	لد الند
كا	سب لح لحنب	لد نط	لو ر الط ما	ند مح	مد مح ى مو	لخ لو	ند ى لد	مه ى	ى لح لح ح	له و
كب	الط كا ح	لد لخ	لر مه مح ند	له اله	مه نب نط	نط ا	نه ند ه لح	مه نب	ه الد لح الط	لو ح
كج	لباح	له لو	لح الح نط نط	لو ر	مر اح ح	ح نط مو	نو الح نال	موما	و لد نط الر	لر ح
كد	لا مه	لو مه	لط لب له الو	يو مط	لح ب نر مط	ط لح لا	نر لح لح ما	مر ل	رمه لو الر	لر نب
كه	لب و مه ح	لو نه	م م لب نه	مر لا	مط نط لح ك	ا ر	لخ لح اله ما	لح لح	ح نو ند مط	لح مد
كو	لح نا لا نه	لر لد	ما م مط مو	لح ند	ه لح مط ر	ـ ـ	نط نط لخ نط	مط ر	ب و لخ ح	الط لو
كز	لد نط ط الط	سب لح	مب نر ح ح	لح نو	نا لر كا لط	ب ح	لح ح ح و	مط نه	ما بر لب لط	م الط
كح	لو و مر ب	لح نب	مو ه الو نو	نط لح	نب مو الد	ح لح	يب لح ا	ه مه	سب لح ح	ما كا
كط	ولر ند الو لد	ا ر لط لا	نر مه لح مو لد	اح ى ك	لح لح نه الح	ا ط ى لح	لح الح مو	اط نا لح	كا لح لح نه الط	اب مب

بقیه جدول الظل الاول

ح	یه		یو		یز		یح		یط	
ثانیه ثج	ظل ثا ثه	تفاضل ثا ثه	ظل ثا ثه	تفاضل ثا ثه	ظل ثا ثه	تفاضل ثا ثه	ظل ثا ثه	تفاضل ثا ثه	ظل ثا ثه	تفاضل ثا ثه
ل لا	لو لح الـ ه لط لط مو لو	ا رم ما ا م ثه	ر مو لب نه مرل لح ز	اح کا ح کا مه	ع نه و لب ح نو لح لر الـ	اط ه ع ه ثه	کو لد لح ه مت الرمـ	اط نه الـ لح نب	کا نو مطا لح نو مط مع	ا ب لح و لح ع
لب لج	ا لر لر لو ما مه ع لو	ما ل مه ط	لح ع مط مط مر ک	الـ ع لح ب	نز الـ لح ع لا لح ع	و لو ر لب	و نب نه ح ید نه	نه ا نه ثه	بر ما لح مو ع کا لح لر	مه نا مه لح
لد له	مه ثه مه مه لح لح	مه ع لح ع	ثه نه له ک ثج نط	لح ثه الد له	ع نظم نز مط ه ثه ب ر	ح ر ح لح	ط طه مه ه الـ ه الد	نه لط نو لح	مط ل لد ک ک لح و نو	مو لو مر لط
لو لز	مه ع مو ا مو مو ا ط	مه ع مه مر	لح سـ لو لر نو ک مط ب	الـه لح الور	انط نه ح ح لح مط	ط لط ه الو	مال انب سا نط	نز ع ع ز	کا نو ع الـه لح د نو مر	ع الـ مط مه
لح لط	مر لح مط لح ع لا لا لح	مه ل سو ر	نه الط مه نو لر ما نا	الو مد الر الر	کو لر له ه الو مه لح	ما ما ما نر	لح نا نز نه انو لح	ع نو اط نظ مو	الد مه مو الـه الو لط	ثه ر نا ع
م ما	مط لط مر له ثه مر د ر	مو مر مر لو	نر مو ط ع مر لح نو لر لح	لح ـ لح لح	و له نز لح ر ثه و	ـ لح لح ل	و ما نه نط مر کا نو لد	ا ب ح له ا الـه	الو لر الر ط الر ح نط	نا لح نب مو
مب مج	ما نه نا لح لح لط مط	ع و ع مو	ع ح ثه و کا ا ما الـه نز	الط لو ل ع	ح نه لح لو ب ح لر نب	حر لو ـه	ع لا نز نط مط مه ح بر	ـه ع ح	لح نط ما ع ل ب ه الح	لح م نه لح
مد مه	نه سـ الـه نه ع ع ا	مط لح ثه و	ک و له ح لح لر ر	لا ـ لا مه	ما ب نه الـ ح	مه ع نو له	ک نـ ح ح الـ ب	ح نو د مد	لا کا ا ع لا ب نه لر	نه الو نو مط
مو مز	نو الح ر نر لح ع نح	ثه مو نا الر	و لر ط ه مه ما ل	لـ ع لح ـ	لح لا الـه لح مد مب لط	بر الـ ع ح	لح سا نو الد الـ بر ل	ه لد و لد	لح سا نا مو لد لح نط	نر لح ع ر
مح مط	ع ما ثه نو نط نط	نـ ر نـ ع	و ند مد ح ـ ع لر	لح نه لد سـ	نه ثه نا نو نظ نط	ع نه نط ما	الـه الـ لح الو لا ر	ر لح نح ح	لو مر و لر له مو	نظ ب ا ب نظ نه
ن نا	ر ثه نر له نه ـه لح لح	لح ا نه ع	ط ما لح مه سـ مط لح لر	لد الـ لو ه	ع ح لط لح مط بر نط نا	ـه لح کا مه	الر الط ـه الط ـ لح ی	ح نر ط مد	لح الو مو لط لر مو	ما ب مر ا ما
نب نج	ح لح الـ نا و کا بر لط	ند ع نه ع	ما لح لد ـ بر ما لا	لو مط لر لح	ه الر کا و کا لو لح ح	الـ الـ مط	الـ نر ع لا لح الـ	ـ لد ما الد	لح لح مو ع لح ما لح ح	ـ له ح لح
ند نه	ه الط لح ر و لر ط لو	لو ط لو ثه	لو ما مط مد ند الرح	لح لو لط ب	الـ ه ع ز لح نه الط	لح له الر الـ	لـ لح لح لح لح لـ	سـ لح لح ه	لح سـ نر لا مد کا ع لح	و الـ ه لو
نو نز	ر مه و و ح لح ح لر	نر لا ع نا	لو ح و ک بر ما مو و	لط مه ا لح	الـه لح ند الو ید لط	الـه سـ الـه ز	لد لح مه و لو ح نط	لح نو لد مر	مه لح طه مو مو ط	و سـ ر د
نح نط	ـه ا لح بر ما ط ب م	لح نه ا ر نظ لـ	ع د الـ ع مط لط لح	ما ما اح ما نه	الر لح مه ا نط لح لح ما	الو لد اط لا لر	لد لح لح لح الد الط	مه ر ا ـ مو لر	مر نه لح کا مط لح	ر لح ا ما ح لح

بقية جدول الظل الاول

تفاضل (ثا ثو)	ظل (ثو ثا)	تفاضل (ثا ثو)	ظل (ثو ثا)	تفاضل (ثا ثو)	ظل (ثو ثا)	تفاضل (ثا ثو)	ظل (ثو ثا)	تفاضل (ثا ثو)	ظل (ثو ثا)	دقائق
لد		لج		لب		لا				
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ح
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ب
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ج
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	د
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ه
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	و
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ز
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ح
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ط
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ي
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يب
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يج
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يه
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يو
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يز
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يح
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	يط
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ك
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كا
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كب
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كج
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كد
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كه
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كو
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كز
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كح
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	كط

بقية جدول الظل الاول

الدرج	ك ظل	ك تفاضل	كا ظل	كا تفاضل	الب ظل	الب تفاضل	لج ظل	لج تفاضل	له ظل	له تفاضل
	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا
ل	ا له نط لر	ا نا لر الب	ا لج ح و لط مو	ا له الب	ا لد نا ب رمو	ا لج لر له	ا لو ه نط لج	ا ند مج لج	ا لر كا لو نب لو	ا له لج لج
لا	ا لر ب مب مط	لج نط	لط ربه ح	لو الب	نب لج مه	لج ك	ولد نا لو	مد الب	كا نب مه مد	ند ما
لب	لح الكاج	لط انه	كا لط نا ل	لز الج	نح لز لكا	لط الج	رح نه نح	مه ل	الج ح م اله	نه ند
لج	الط لد الج	م نا	ما مب الج نح	لح الب	ند نا مد	م الر	طح ما الج	مو لج	الد الد لو نط	نر و
لد	ل مه مد	ما ر	مب نه ربه	لط الب	لو وجح ما	ما لب	سح الج و	مر مو	اله م لج اله	كح نط
له	لا نر كا ما	مب ك	مد رمو لر	م الج	نر كح الد	مب لو	ما لج نه نب	مح نه	الو نو لا مد	نه نطل
لو	لج طح مه	مح ح	مه و ال	ما الج	كح لب نط	مح م	سح و مر	هـ ح	الج ب لا و	لو ح مه
لز	لد ك مو مه	مح نر	مو لح الج	مب الج	الد نظ مه هـ نط	مد مه	مد سند هـ	نا ب	الط الج لب	ا لخ
لح	له لب لب	مد نح	مر مه هـ مو	مح الج	اله ح نط له مد	مه مط	نه مر مو	نب ك	ل مد لج نط	ح ب
لط	لو مد به له	مه هـ	مح نح لد ط	مد الد	ب كح كا لج	مو نح	نو لب الب لج	نح الط	لب ح لر ط	و لج
م	لر نو اله	مو مر	هـ با ب لج	مه اله	ح الرح الو	مح نح	بر مر لا نا	ند لج	لح لو ما لب	ه لر
ما	لط ر مح ب	مر مح	نا الد ح نح	مو اله	كح نو الد	مط ح	نط الو الط	نه مر	لد لب مر ط	و هـ
مب	م نط له نه	مح م	نب لو هـ الج	مر الو	ه ند مه الر	هـ ر	كح الب نو	نو نو	له مح نح نط	ح و
مج	ما لا الد له	مط لو	نح مط لر مط	مح الر	رح له لد	نا ب	كا لب نط ب	نح و	لره ح	طر
مد	مب مح ند	هـ لد	نه الو و	مط الر	ح الب الو مو	نب نو	الب مر لو	مد نظ نح	لج كا ا و ك	ب ل
مه	مح نه و مو	نا لا	نو له نه مح	هـ الج	ط لو نط ب	نح كا	الد نو لب لط	نه ح لج	لط لر كا هـ	نا مد
مو	مه و نو ر	نب الج	نر الج و ما	نا ل	ب هـ سا لج	ند الو	اله ر نو نب	الب	الخ لج لد	بـ نح
مز	مو لج مه مح	نح اله	نح م نر ما	نب ك	ب و هـ	نه لا	الو لب لج اله	بـ ما	مب طه مو لب	مد ما
مح	مر ل مب	ند الج	الجـ نظ نح هـ ما	نح لا	لح لج كا	نو لر	الر مر كاه	ح نا	لج الو لج مح	نه اله
مط	لج مب لو لج	نه ك	الداو مح مب	ند لب	ند لا لح نح	نر مب	الط الد نو	و نط	مد مب لج ح	لو لط
ن	مط نو لا نح	نو ر	بـ نط لج ند	نه لج	نه مه نو م	نح مر	ل مر الط نه	و ط	مطح لب مر	مر نح
نا	نا و الج ب	نر نه	ح لب لج مر	نو له	لو نظ نه الر	لح نظ نب	لا لب الو و	ر نط	مر ند هـ م	نط ر
نب	نب لح اله	نح ب	و مه ل الب	نر لو	نب لح نه نط	ند ح نح	لب مر مح الج	ح الج	مح لا ط مر	ك كا
نج	لح ل الجر	ا سا نظ ط	ه لح الخ	لح لج	نط الجر نو نر	ح ب	لد سنا نا	طلج	مه ا ح	كا له
ند	ند مب الب مو	ا سح ر	رما الو لو	ب نظ الط	كه ما نح ك	ح ط	له لج الط	ب لج	نا ر ر ب ا	الب مط
نه	نه ند الج	ا ب	ح الدا و له	كح ح م	كا نو الط	و ند	لو لج ب	نا لج	نب ك ر ب	الدك
نو	نر و الج نر	ح ب	طا الو نه	ا ب	الج ب ه هـ مح	ه ك	لر مح الد له	كح ح	كح لو لج لو	اله لج
نز	كح كح الو ح	ح ح	ب هـ الر	ب كح	الدالد ماح	و الو	لط ح لر لج	بلج	ند نح ح ند	الو لج
نح	الب نطل الطح	ح نح	ب لا ك	ح مه	اله لج مر لط	ر لا	م لج نه ما	مه الر	لو ط ل الر	الر مر
نط	الج مب لب نح	ا ك نو	الدك لو له ه	ا كح كح مح	اله الرنالح	ا بدح لر	الر ما الح	اله لو لج	الر نر اله نح نر	ا لو الطا

بقیه جدول الظل الاول

[illegible]	اله ظل	اله تفاضل	الو ظل	الو تفاضل	الز ظل	الز تفاضل	الح ظل	الح تفاضل	الط ظل	الط تفاضل
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ی	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ید	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
یط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ک	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
که	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
کط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

دقايق	اه ظل	اه تفاضل	الو ظل	الو تفاضل	الز ظل	الز تفاضل	الح ظل	الح تفاضل	ظل	تفاضل
	ثه ثا	ثه ثا	ثه ثا	ثه ثا	ثه ثا	ثه ثا	ثه ثا	ثه ثا	ثه ثا	ثه ثا
ل	لج لز و مه نه	ا ىح ىد	الط نه لح لو	اىح الزمد	لا ند الح	ا لط ىثه	لب لو ح الد	اكا الـ ى	لح لو لح له ىه	ال ىح الط
لا	ىح الح ىاح	ط لا	نو ىه الب	الطو	ىه ال كا لح	لح مب	له نط امر نو	الح لو	ىح ط نب ما	الـ نط ر
لب	الط ما ىا لط	ىىح	ىز ل لو الح	ل الح	نومه ىه ىه	نه ط	لز كا الـ	اله ط	لح نط لب ىح	الح ما مه
لج	كح ىح ما الز	ىه	الط ىح مط ىه	لا ىح	ىح ىه ى	نو لز	ىح مه لوما	الوما	لد ىح نه نه ىح	الد
لد	مه ىه الح الـ	ىح الح	ل ىا ر لو مو	ىح ىح	نط الـ لو ما	ىح ى	م ى ىح الـ	ىح الد	ىح نه لر	ح ى
له	مح الم لو نه	ىدم	الو ط نط	لد له	ك مر ىه	نط نط	ما له لا	الط م	ح ما نط ىا	مه
لو	مد مه ىا له	ىا ىح	ىه مه لد	له ىز	ا نه ى كر	كح نط	مه الح	لا ى	ىه ىه و مه	ر ك
لز	مو ر ر لح	مه	ك ح ك لا	لك	الح الـ ه لو	ـ الو	مه ح لح	له ىه	و الح مه	ىح نط
لح	مه الد لح	ىح لح	ىه كا نه نا	لح مه	الد مه ىه	ح نه	مه ل ه لر	نه لر	ىا ما لط	ىح لح
لط	ىح ما ح كا	ىط نا	ىم لو ح	ى ه	الو ىه لو	ه الـ	مو نا م ى	لر ىا	ط مه لا	ىه
م	مط نط ح	كا ط	نط ا	[illegible]	الر الـ ىح	و ىه	لح مه ى	لر له	ىه ىر و	ىح ح
ما	نا لو الد كا	الـ لو	ط ىح و	مه	ىه مه لح	ح ىح	مط الد ىح	الط	ىا ىر ىح	مه لو
مب	نه لح مو مر	الح مه	ىه لو م لو	مه لد	ل ىه الـ	ط مر	ه نو الـ مه	م ط	ىح الح الط	ىر لو
مج	ىح نا ىه له	الـ	ما نه الـ	مه لو	لا ال ما ىح	ما نه	نه ىح الو	مه مه	مه ىح لا مه	ىح نه
مد	نه ح نط ىه	الو كا	ىح نه مو	مر نا	لـ مه ىح	ىىح	ىح لط نه م	ىح ىح	ىه ىه ط م	ى له
مه	نو الو انه	الر ط	مو لو ىح مو	ىه الح	لو ح ه نا	مد	نه الط ح	مه	مر ند ىه	ال ىه
مو	ىح ىه الط	ىه الز	نه نا مو ط	مط مو	له الح ىح	نه م	نو الح الد	مو نو	ىح ىر لـ ل	الح نر
مز	الح نط ىح كا	ل لو	ىر له نه	نا ط	لو مح له مح	ىح ىح	ىر مه نا مح	ىح لا	ىح ك نو الد	اله له
مح	الط ىح الح م	كا لد	ىح الط الر	ىه لح	لح ىه نىه	ىح لو	الط ىا الـ مو	ه ه	كا مر كا نط	الر ىر
مط	الو ىه كا	لد ىح	نط ىح نط ك	ىح نو	لط الد ىا ح	كح	الح مر ىح ىه	ىا لط	الح ىه ط ىح	الح نه
ن	ىح لح لد	ام ىا	كا ر ىح لح	نه ك	م مو لا لد	كا له	الح مـ ا	ىح نو	الد لا ىح ح	ل له
نا	ى ما ر الد	له لا	الـ لح ح ىح	نو مر	مه ىح ط	لح ى	ح مه له نه	نه مح	اله ىح مح مح	لـ مع
نب	ه لح مه ىح	لو مد ا	الح مه ه لر	ىح ىح	مح الد نو كر	الر الـ	ى لد ل ح	نو الـ	الر ىح ى نط	لح نو
نج	د مو نط مه	ىح ح	الد ح مه	ىح نط لا	مو مه م مه	الو ـ	ه نو الو اله	نر نر	الح ما نه نه	نه لر
ند	ح ح نر ىح	لط الر	الو الح نو	نط لا نه	نو و مر	الر لا	ىح الو الـ	كا نط له	ل ه ل الـ	لر ىر
نه	ط كا لو ك	ام مو	الر مه ى ما	ـ نط	مر الو لح	الط ىا	ح م الح ند	الـ الد	لا ىا مه	ىح ىح
نو	مه الط ىح و	مه	الط او ل	ح مر	ىح مر ىح	ل ل	ىـ الد ا	ىـ	لد مه مو مر	م الط
نز	ما نر ىا ما	مح الد	ل ك ىعر	ح ه	الد ر لو مح	لا نط	ما الد الر مح	ى ر	لد لو الر لو	مه
نح	ىح مه مح له	مو مه	لا الط نه	و لـ	نا لح ه مر	لو الط	مه لـ	ه ىه	له مح ط مو	مه ا
نط	الط ىه الح	ا ىر مه	لد ىح نه ند	ا الط نو	لا نه ىح لط	ا ك لح ىح	الح مح لـ	ا الـ ر	لد ر ح ىح مر	الح مه

بقيه جدول الظل الاول

	ل		لا		لب		لج		لد	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	د ث ثا	د ث ثا	د ث ثا	د ث ثا	د ث ثا	د ث ثا	د ث ثا	د ث ثا	د ث ثا	د ث ثا
ـ	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقيه جدول الظل الاول

درجه	ل ظل د ث	ل تفاضل د ث	لا ظل د ث	لا تفاضل د ث	لب ظل د ث	لب تفاضل د ث	لج ظل د ث	لج تفاضل د ث	ظل د ث	تفاضل د ث
ل	له لج مح اله	الد ج ه	لو مو ى نح	الو الو لـ	لج نح الـ له	ال ج ك نو	لط مر نو نـ	ال الـ لا	نا ندرب نا نح	الـ لا مه
لا	كا نح الـ يه	٢ له	مر لا الد مه	سـ لج	يدنه لا	الـ نه	مد مر لط لج	الدلر	يه مه سـ نح	لج نط
لب	ا لج ـ ه	مـ	رح نز نـ نا	ل ند	نو لج ند الو	الد نح	مه مج نج	الو مج	رر رر مو نز	لو سـ
لج	الد مر مه	مده	ه الد لج	لـ ه	مر نـ لط نط	الونا	مر نح ل لج	سـ لج	نح ه لج لط	نح الو
لد	الو سـ لط له	مه مط	نا ه نه لر	لج نز	مط ك مج	ا مط	مج مج نط لا	ل ند	ك لج ا له	٢ م
له	الر لر مه ى	مر له	نح نر الط الد	له مج	ى مط ند نط	ل ج	ه مط ل اله	لج نا	كا نه مـ يه	مـ نح
لو	الط سـ لج	مـ لط ط	ند مد ه سـ	لر م	الـ بر مه مر	لـ مر	نا ه ح اله	له و	لج ج اله سـ	مه ر
لز	ل الو نا نز	نا ى	نو سـ مـ نـ	لب لط	الو مو ح لد	لد مه	نح ك لج لا	لر سـ	اله ا سـ يه	مر لـ
لح	لا نا مج ا	نـ ه	نز لز الد	ما لج	اله مد نط	لو مد	نز نا نه مج	لط ح	الو لج نز لر	مط لو
لط	لج لو له نا	ند له	لو نه ى ٢ مر	مج يه	الو مج ل ج	لج مـ	نز كا نه ا	ما الد	لج و مر لج	نا ه
م	لد مال لو	نو ى	لر لج ل مر	مه ر	لج سـ ح	م مـ	نز نـ لو اله	مج لا	الط الط الط ح	ند ى
ما	لو و الو مو	نح و	انر لـ ط	مو نط	الط لم مط	مـ ما	الط نط الط	مط ح	لا سـ لج ر	نو ى
مب	لر لا الد نـ	الد نط نـ	ح الد نح	مج نـ	لا ط لج ح	مدم	م ج نده لر	مر مه	لـ مه الط لر	لـ نح لد
مج	لج نو الد مد	الد الج	ير نا ح ٢	ه مر	لـ لج لو مج	مو م	ـ الد نح ط	مط نـ	لد لج ا	لج ح مط
مد	م كا لو لـ	ح الد	و مر نح مد	نـ لر	لد ر ج لج	مج لط	ح نه مج ما	نا نح	له نا لج ه	ح ى
مه	ما لو لط مج	ه ـ	رمد نا كا	ند لط	له لد نـ	ه لط	ه الو لط ه	نو و	لر الد لا ند	ه ك
مو	مجا لو نو	و نه	ط ا مه ه	نو الـ	لر و مـ مو	نـ لط	و نر الط له	نو ك	نح نر لر ند	ر له
مز	مد لو مانا	ح مـ	سـ لج مـ	الو نح نه	لج لج اله	نح لج	ح لج اله سـ	لج نح كا	ا ل مد مط	ط ه
مح	مو ا ه لج	سـ ج	سـ م الر	الر ح	م ـ ل ج	لو لط	ط نط الط	لا ح	مج نط لط	سـ و
مط	مر لر ا ا	ـ	نح لـ م له	ـ ٢	ما لا الو	لج نح لط	نا ل الد بر	ـ له	مج لر و مه	ند كا
ن	مج نـ ح له	ند ا	ند نط له	ح ند	نح ح اله كا	الط الط	نح الو نـ	ك مج	مه سـ كا و	لو لر
نا	ه مر لر لو	نه مج	لو لو مو لط	ه مج	مد الط لج	ـ م	ندل لا له	و نـ	مو مج لر لو	ك ند
نب	نا مج ى	نر له	مر نو ند بر	ر ما	مط نح ا م	لو م	نو لج الر	ط ح	مج لو نو لر	كا سـ
نج	لج ح ح لط	مط كا	مط كـ نط لج	طلد	مر الر لج	وما	لد مر الر	نا ح	مط ه بر مر	لج الو
ند	ند لج ك ح	كا ح	كج طلد	نا ح	نح لو ام	ح ما	مط ح نح له	نح لو	نا لج ما نح	له لج
نه	نه نح ماح	الـ نه	الـ يه كا ح	نح لـ	ه الدح	ى مـ	نح لر مانا	له اله	نـ نز و نو	ح لج
نو	نر الد ى ح	الد لج	لج مـ لد الـ	مه لو	نا ند نط الد	سـ مد	الـ مج الر	بر لو	ند ل الد نو	ل لو
نز	الو ح مط لج	الو ل	اله طمط لج	مر ى	نح الد سج	ند مد	لج الط مد	مط ند	نو ر ى سـ	لـ لج
نح	لو نا ند نه لو	لج ر	الو لو لج	مط	ند نح الو ى	لو مو	الد ما لج	كا نا	نر لر مه	ما ه
نط	لو ام الج لج	الـ ل ى	مر لج الدنا	الر نر	له نو الـ نج	الط نح مو	م الو لج	الا الدح	ما نط ما سـ له	الـ لج لر

بقية جدول الظل الاول

	له		لو		لز		لح		لط	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
٠	مت كج مد	الح لط اله	مح له لح ما سـ	ا لو اح	مه سـ مـ الط	الح لا لو	مو نـ لز ما ح	ا ما مـ ح	مح له كح كا ى	امد ح ل
ا	سح كح الط	ما مـ	لز طـ مح كا	ح لد	مد الو يـ اله	لد لا	ندى ندما	مه مد	لو نز الد لد	و الز
ب	حو نـ مط	مح نظ	سح مه نه	و ح	لو ى مو نو	لز ح	لو ح ط اله	سح ح	لح ما لا ا	ط الد
ج	ه اله ند مح	مو ز	ا كا كا نـ	ح الز	ز مح الد	لط مح	نز ما الز اله	ى مز	ا الد م اله	سـ كا
د	و نظ ما ه	مح له	ما نز ل نط	سـ نح	نط الـ ح مز	مـ سـ نط	مو نظ الـ سح	از الـ	مت نط نـ مو	مه مز
ه	ح لح الط م	ه نح	مح لح ما سـ	مح ك	كا ها مو	مد نو	مراو ما مد	او ط	مح ند ح ح	سح مه
و	سـ ز كا لح	مح نـ	مه ط ند لـ	مه مح	الـ الط لا	مز لـ	ـ مه لح ح	الط و	مه لح الو ح	كا ع
ز	ما ما مح مه	نه ل	مو مو سـ كح	مح نه	الد مح لد	ه ح	ى الز ز ط	لا نـ	مزالـ مز لا	الد ما
ح	مح مه ط مه	لح نز مح	سح الـ ح له	ى مـ	اله نز ح مـ	نـ مه	و ح لط ا	لو لط	مط ز ما مـ	الز ح
ط	يد مط ز ح	لد ح و	مط نح مط ز	لح ط	الز لو الز	نه الـ	ز ه مح م	لز الو	ه نا لح ه	ل و
ي	لو لح ز ط	اله	نا له سـ لو	اله لز	الط مد نو مط	لح نح ح	ط لا نا و	م مد	نـ لو سح نو	لح ه
يا	مز نز ط لد	ى مد	مح ما لح ح	سح ه	ل مح ند مط	لط ح لز	ما مح لا ى	مح ح	ند ى مـ ا	لو ى
يب	مط لا ند مح	ر ى	ند مح مح ح	ل لح	الـ نه لو	ح مد	سـ نه مح	مه ه	لو ه ع ه	لط ـ
يج	كا ه كا الـ	ط لح	نو الد لو ما	لح ح	لد ما نح م	ه ما	مد لز نا سـ	سح لز	نز مط نز ز	مـ ا
يد	الـ لط ل مه	ما مـ	سح اط ما	له لح	له نا ى لا	ح الط	نو ح مح مز	نا اله	مح نظ لو لط ح	مه ح
يه	الد مح مـ الز	مد سـ	مح نظ لز مه ط	لز نز	لو ل مح ح	ما ز	ع ح م سـ	ند مح	مط ا نط الد ح	سح ح
يو	اله مز نو الط	نو كا	مد الد مح و	م الو	لط ط الد	مح مو	نط مـ لد اله	نز سـ	ح ى سـ ح	ه نظ
يز	الز الـ ه	سح ما	سـ اح لـ	مـ نه	اح لز نح	نو الد	كا الد لا الز	ما نط ه	ى مط حـ ز	مح نظ
يح	سح نو لا لا	كا ح	ى الز مو الز	مه لح	مـ الز ند ز	نط سـ	الح و لا ز	مـ سح	و لح نز و	نو نح
يط	ل ل نـ لا	لح ك	و ى لا ه	مـ نز	مد ز مح نط	كا ما	الد مح لح نه	ه الز	ح ع ندى	مد نط نح
ك	ا ه نه نا	اله م	ز ما نط مـ	ه كا	مه مو له ح	الز نط	الو ل لط سـ	ح ز	سـ ح ندـ	مه سـ نط
كا	لح لط ما لا	سح ا	طح سـ خ	نـ نا	مز اله نط نط	الو نح	لح سـ مز لط	ما و	ما ح نز ا	ه نط
كب	له مد ط لـ	ل الـ	سـ نه ـ ند	نه ح	مط ه الز	الط لح	الط ند ح مه	مح نو	مح لد ح ح	ط ح
كج	لو مح لط ند	لـ مـ	سـ لا نح مد	لو نز ى	ه مد نه نه	لـ مز	لا لز سـ ما	نو مه	مه نط سـ ح	سـ ا
كد	سـ لح سـ لو	له ح	سح ح نو ى	لز نا نط	نـ الد ح	لد نو	لح نط الطا	مط لد	نز ى الد ا	مه ـ
كه	لط نز مز لط	لز الد	مه مه نو	ـ مط	ند ى ح ح	لز له	لد ا مط ح	الـ اله	ع مط لط ح	ح ع
كو	ما الـ اله ح	لط مه	نز الـ نط سـ	ه ك	نه مح م مح	م مه	لو مد ما اله	اله مه	ك لد نز و	كا ه
كز	مح ز ى ح	مـ و	مط ح ى لـ	ز ه	نز الح كح	مـ نو	لح الو لو م	سح و	الـ كح ما	الدو
كح	ه مد ما مو ند	مد الز	كـ لز الـ	سـ ك	مه نط حم ند	مه لو	م طز مو ا	ل نو	الد مه مز	الز ح
كط	مت مح لا كا	الح مو مط	مد مد الـ	الزـ ه	مو ح مـ مط	الط مح و	مز ما نا اله	امـ لح مز	مط اله نا ط اله	امد ل لط

بقية جدول الظل الاول

درج	له ظل	له تفاضل	لو ظل	لو تفاضل	لز ظل	لز تفاضل	لح ظل	لح تفاضل
	ثا نا د	ثا نا د	ثا نا د	ثا نا د	ثا نا د	ثا نا د	ثا نا د	ثا نا د
ل	مـ صر نا حـ ى	الد مـ ط ى	مد الح نا له	ا لر له كا	مو الـ لر مو	ا ط هـ نو	مر مح لط الط	امـ لح لح
لا	مط الو ك	نا لح	الح لح هـ نخ	ر ش	و ــ الح	نخ لر	مه نو مو ر	لط الط
لب	نا لح نخ	نخ ند	الروح مه ط	ك الد	ه مـ الـ نط	نو نح	مو نط اله لو	مـ ك
لج	نله ند مر	نو نو	لح مح الط	الـ ند	ر الـ ك لر	لط نخ نط	مح مـ نو	مه ما
لد	ند ى مطر	لد نخ لح	لك نح	الله اله	ط ــ ر لو	م ا لط	هـ الد نخ ر	لح ح
له	نه مصر ما	لم ا ا	لا نخ ر الح	الر ز	ى نط مه	ى كا	نت ما ى	هـ نه
لو	نر ك مح	ح الح	لح له مه اله	ل الط	ــ ك الح لو	ر ــ	نخ هـ له ٥	نخ مر
لز	مـ نخ نه نه ٥	٥ محو	له نخ نه ند	لح ا	مد ــ ل لح	ط مد	ند لح اله نـ	نو لط
لح	مح ك ل نر نا	ح ط	لو هـ مح نه	له لـ	نه مـ الـ م	مـ الو	نر و الـ لا	مـ نط لا
لط	ــ و و ح	ى لا	لح الح الد ر	لح ى	ر الـ ش مح	مه ر	مر نخ نط الـ	مح الد
م	ح ما نو لا	ــ ند	م د ــ لا	م لر	نط ح ر نه	ر هـ	مح تا الـ الد لو	٥ ر
ما	٥ نو الط اله	نه مح	ما مح مح	مح ط	ى مح اله مه	ى لـ	اله الط مح	ح ــ
مب	و نا مد مح	ر ما	مح ما الو ر	مه مـ	الـ الح مو ر	الح نه	مح لر نخ	ما ح
مج	ح الر ــ الد	ى ٥	مد نط نا نط	مح نه	الد ى ط لـ	الد نر	٥ نا مح نو	نخ نو
مد	ى الـ الط	الـ الط	مو لر نا مد	هـ مر	اله مد له الط	الح م	ر له ــ ش	نو مط
مه	نا لر مو نخ	الد نـ	مح مد ا ا	نخ ك	الر اله ى ط	لا الح	طح نط ما	مط مح
مو	نخ نخ ط هـ	الر مر	مطـ نـ مد كا	نه ند	الط ه له لـ	لد و	ما الط الد	الـ لر
مز	مد مح لر ر	الط ما	نا ل مر له	لر نخ الر	ل مو طـ لح	لو هـ	مه ــ ا	اله لا
مح	نو الد و مح	لـ ٥	نخ نح لح	سـ لح ا ا	لـ الو مو الح	لط لح	مد الح الر الـ	الح اله
مط	مر نط لح نخ	لد الط	ند مو لط مح	ح الد	لد ر الو ا	مـ نو	نو نا نه نر	لا نط
ن	مط له نخ الـ	لو ند	نو الد محر	هـ ح	له مح ح ر	مه ح	مر نه الر لو	لد ند
نا	كا ى هـ مو	لط نط	نخ مط اله	ح مـ	لر الح نخ ر	مو مه	مط لط ال	لر ط
نب	الـ مو لط اله	ما مح	مد نط م نخ ر	ما ر	لط لط ما ــ	هـ الط	كا الـ ح لط	م ك
نج	الد الـ ما مح	مد مح	مه الط الد	نخ نا	م هـ لا لا	نخ نخ	الح و ح مح	مـ نط
ند	الد نر نه الو	مو لح	ــ نر الح له	نو اله	مـ لا الد مد	نه نخ	الد هـ ا ــ	مه ند
نه	الر لح ما نط	مح نط	و له لط م	نط ط	مد ى ك ــ	ى نخ مـ	الو لح مر لو	مح هـ
نو	الط ط لح نخ	نا الد	و نخ نخ م	كا اله	مه نخ نط اله	ما الح	الح مر لو الو	نا مو
نز	ل مه الـ	نخ هـ	ر نت ك مه	الد ط	مر لو ك ش	و نـ	ل الح ــ	ند ــ
نح	لك كا نو ــ	نو نو	ط ل هـ الد	الو مه	مط اله الح ك	و نر	لا مه الـ الح نط	ا مح نر لر
نط	مح لح نر ــ لح	الد هـ نخ مـ	مه ما ط ا ط	الح الط ك	مو هـ نو لـ	ا ما ط	مح لح الط ك لا	ا مد ح لح

درج	لح ظل (cont.)	لح تفاضل (cont.)
ل	مط الر لو لط الد	امه لح ــ
لا	الط الـ مح	لو ند
لب	لا ر مط ح	لط ر
لج	لـ نخ ا ر	مـ ك
لد	لد لط ى لر	مه الـ
له	لو الد نه نط	مح الو
لو	لح ى مد اله	نا الط
لز	لط نو له نف	ند لح
لح	ما مـ ل الر	مه نر لر
لط	مح الح ى	مو ح م
م	مه مد الح مد	ح مه
ما	مر ح الـ الط	و مط
مب	مح مو لط ح	ط ند
مج	هـ لـ مط ــ	مـ نخ
مد	نت نط ــ ى	لو ح
مه	ند ٥ ح نخ	نط ح
مو	نه نا لر كا	الـ مد
مز	نر لو نط له	اله ك
مح	مط نط الد اله نه	الح اله
مط	هـ ا ى نخ ك	لا لا
ن	ــ نر الد نا	
نا	ى مح نف	لر مد
نب	و ل لر ــ	هـ ر
نج	ح مر ح ــ	نخ ر
ند	ى	ى
نه	ما هـ مط ح	هـ ما
نو	نخ لر الط مد	نخ ح
نز	مه الد الـ	نخ لو
نح	مر ا لح نخ	امو نط لد
نط	هـ مح نخ الح الـ	امر ــ ما

بقیه جدول الظل للاول

[illegible]	م ظل	م تفاضل	ما ظل	ما تفاضل	مب ظل	مب تفاضل	مج ظل	مج تفاضل	مد ظل	مد تفاضل
	ثا ثو	ثو	ثا ثو	ثو	ثا ثو	ثو	ثا ثو	ثو	ثا ثو	ثو
ء ا	هومه لا السلح	امره ه ح نح	نط اه نوز مانونح	اه ه کا لحمـ	نعا الرنواله حکاکط	الح ح نو نام	نه نرح مه لا نو نح مه لو	انزل لحزنه	نرنولح مولا نرنح ل مدنر	ـ الرلو لا مح
ب ج	الدنط مو الوونح	سـ ر مه لو	لحوم سـ مدنرند	الرء لاله	ه مدنوط رح نالح	نه ند لحح مط	نونح نط لا نه نرو	لرمه مالد	نح ح لا مه ثر لحکالط	له مط لط نه
د ه	الرند لح الد الطما کا لح	لح الد کالد	لو مر الط سح لح ما لو	لح مر لرط	ط ه سـ سـ نو نـ لو	ند الد وح	د نح لح ه ونا الدند	مه الد مط کو	د له الد ولو مه له	مد ا نح ط
و ز	لا لح لح الـ لحو مح ه	الدمح الرنح	لح لح م له الـ نط الط و	م لا مح ند	سـ ه نح لو ند مه ح لح	طر لحح	ح مط لر ل سـ مرولر	لح ر نرمونح	نح لح لح مد سـ م الوح	نـ لو انو الد
ح ط	لمح مط نح لونا سرح	لا سـ لد سـ	الد ح لح ح الواه لو	مرو ه لح	لولط کالو لح لح له	ومط د الو	نه ح له مدمح واله	نح ح ه د ما	مـ الد مدموالـ نه	لا ح سـ د لط
ی یا	لح لح نا نـ م الوح الد	لرالـ ا لح	الرنا ه ند الطمـ مدنو	ند سـ ه نراله	د الرنح نا الـ الـ مح	الدح الرم	لو ما ط و رح لط الرا	بح لد سـ الو	لو مو الرالد لح لح والـ	نح مح سـ نو
یب یج	مـ مد ط ر مدانـ نا	مح مد مونه	لا لح مکا سـ لح الدمح	نا ما مط د سـ	الدو ه الد الوکا مـ	لالح لرنه	د لرل و الـه موالد	لو لح د ما	د ه مطح الح والد	سر و کا نه
ید یه	مه مطا لط مرلر الط	ه و لحر	له نه لر لرونرنح	ر لو ما ح	الـ ه نو نر لا له سـ	لح لح مـ ما	الولدوله الولـ لـ لح	الدح الرنر	الدنه الرلط الونرنح ح	اله الد الط لو
یو یز	مطاله لح ط نالح مطلر	نو الح مرنطام	لح لح ح ه م مطمط لح	ندله سرمط	لا نه سرکا لح ه ح ما	مه ه مطالح	الـ لح نح له ل الطل الو	لا نا له مه	الطکا الـ ر لا لح الـ	لحمه لرنه
یح یط	نح انط ر ندمط الـ ط	مح سـ و ح	سـ م لح مدلا نط لو	کا ند الط	له مدنـ ط لرالطمه مح	لحر ندنونو	لسـ لح و ما لدالو مه ه	لط لط مح لح	لح لدر لمح نوالـ	مـ ه مو لو
کا	الرلحسـ ه نح الد لرلح	ط لو الط	مو لح الده مح مدنـ سـ	سح ه لال	لط لط نـ ما لط نح	نه ح الو د ه	لو اله الطلح لح الدونا	مرلح نالح	لرطسـ لط لطلح و	ه لح ندم
الـ لح	نا ح لح مط ر ـــ ه لط	مه سـ لح ند	ه و الح م نانرنح لو	لدنو لح الـ	لح الدمرح مه مط ند لح	. ر مه نا لو	ام الح ح ند مرالسـ	ند لح نح نط ند	ما لو مر مو مح نط مو لح	ـــ نح نـ ح ح ح ـــ
الد اله	نح مو م	الـ سـ الـه کا	لح نط لح نه ما ح مه	ما مر مه مد	مرله مد مطسـ کا نط	نه ه لح مو	مرکا مو مرکه نه	نظلح ط ره	مه الـ مطا مراله مولو	ر نه نا الط
الو الر	ر الرا طانه لو	لح له لا لح	نر لح ح نط نط الدنه	لح ما نـ ط	نا ه م ه لح الـ	الـ الـ الح	لح نط لح لح لح الـ	ا ـــ سرنح	مط الطح اله نالـ الدر	نه مـ مط نه
الح الط	نا و سـ الد نانـ مرالو	له لح لح له	لح الو مد مط لح ح م الد	نه له انا نط	ند نو نح م نونونح له	الطه انه لحلا	نـ نظا نو ندونو نه	لح نه انط کـ	لح له مد نح نه لطح	الدح ـــ ح الـ

بقيه جدول الظل الاول

	م		ما		مب		مج		مد	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا	ثو ثا
ل	ه د مه كد	ا م ح	نط اله نو ر	اه د كا	نح خ مر لب	انه لر ح	نو نو لو كر	انط الو مط	لخ نز مب لو لب	ح لب لر
لا	الب لر ج	ت ر خ	ما لو لو لح	لج مب	نه ح لح ط	ا نه	نو خ به مر لو	ل مر	لخ نط مر طط	لو نا
لب	الد مط موا	ىب ر	لح و م ىب	الري	ىب لح ه ط	مد لح	نز ح نه كع لح	لد مو	نطا مطمو ح	ما و
لج	الو ىح ح	مه لو	ىد نز ر ىد	ل اله	ى الد لد مر	لح ك	ىـ ىد لح ا	لح لج	ح لح الرو	مه كا
لد	الر ىد لح الد	لع الد	لو مر لر لط	لح مر	ىد لح ر	نت	ود ىد لا ىب	مد ما	ه نز ىب الر	مط لو
له	الط ما لا لح	كا لد	لع لح ما لو	لر ط	ح الو مه ط	نه مو	و ىد مد لح	مو م	ح ا ىـ ح	لح نت
لو	لا لح لح الـ	ا ر مج	ىب لح لح له	م لا	ىـ الب نه	نه مط الط	ح ىد ا لح	ه لط	ىـ و نه نه	ح لح ح
لز	لح لو ىد ه	الر لح	الب مط الط و	لح ند	ىب لح ىب الد	نو ح لح	ىـ لح نا ىب	ند لح	ىب ح ند ح	ـ و اله
لح	له ح مه لح	لا ـ	الد ىب لح ج	مر لو	ىد ىد لح لر	و نز	لح مو ل	انط لح لح	ىد ىب نو الح	و ما
لط	لو نا مر لح	لر ىب	الو ا ج لو	ه لح	لو ىب ك لح	ىـ م	ىد لح مه	ـ ج ـ لر	لو ىر ح ط	ىـ نز
م	ىب لح لح نا ىب	لر الـ	الر نا ه ند	ند ىب	لع ر لا لح	مو اله	لو لح مر مه	و لر	لع كا ىد و	مه مه
ما	م الو لح الد	م لح	الط مر مدو	ه نز اله	ى ىـ مه لح	ىـ لع	لع لح ند الـ	ىـ لح	ى اله الط كا	مطالـ
مب	مـ ىد ط ر	لح مد	لا لح مـ كا	نا ح مط	كا نط ح ح	كانه	ى ىد ه ح	مد لط	الـ الط ح لح	لح ه
مج	مد ان ىب نا	مو نه	لح الد لح ىب	ى ب	لح نه الـ لح	اله لط	الـ ىب مط لط	لع م	الد لد ىب لح	لح ح
مد	مه مط لط مو	ه و	له به ىد ر ىب	ر لو	الد نا نا الـ	الط الد	الد ىد لح نط	الـ ا	الو لح م نا	لب الو
مه	مر لر الط نب	لح نر	لر و ند لح	نا ح	الر ح ى مو	لح ىب	الو نه ح نط	الو ىب	لح لح لح ر	لو مه
مو	مط اله لح ط	لح لح	لح لح ه لح	ىد اله	الط مد لح نو	لو نو	لح نه الر ما	ل مد	ل مر ه ـ	ما ى
مز	نا لح نط لر	مر نظ م	ام ط ك لح	ىـ مط	لا ما ل ىب	ا لح	ل نه لح اله	لد مو	لب ىب لا و	مه الد
مح	لح ا نط ر	لع نت	مـ ىد لح ىب	كا ىد	لح لح نا اله	مد لط	لد لع لح نا	لح مر	لد نز لو ل	مط لح
مط	ند مط الـ ط	ح د	مد لا نط لو	الد لط	له لد نو ى	لع نه	لد مر نا ىب	مـ ه	لر و لح	ند ىب
ن	لو لر لح ىب	ط لو	مو لح الد ه	لح ه	لر لا مد نط	نت	لو مر ند لح	مو لح	لط ر ح نه	ىب لح لح
نا	ه لح اله لر لح	ىب الط	لح مد نت	لا ل	لط لح لو كا	نه مط	لح لع ما ما	ه نو	ما ما لح لح	ه ـ مد
نب	نا ح لح مط نز	نه مب	ه و لح م	لد نو	ما اله لب	نو نظ لر	م نط لب	نه ح	لح مر الـ	ر ى
نج	ىـ ه لط	لع ند	نا نز لح لو	لح الـ	لح الب الامر	نز ح الد	مب الر لر	ىـ ح نط ح	مه الـ ح لو	نا اله
ند	ح ه الد لح	الـ ر	لح مط لح لح	ما مر	مه نط له نا	ر ىب	مد كا الو م	ـ ا ح ر	مر الر نط نا	ىب مو
نه	ه لح مو م	اله كا	نه ما لح مه	مه ىد	مر و مب لح	نا ح	مو ال الط م	ر نا	مط الـ له لر	ك ح
نو	ر الر ىب ا	لح له	نز لح ح نط	لح ما	مط لح لح	ىد مط	لع لح لو لح	ما لو	نا لر نه مه	الدل
نز	ط مه مر لو	لا لح	نت نط الد ىب م	نط	نا ناح ىب	لع لح	ه الد ح ىب	مه كا	لح لح ده	لع لح
نح	ما ى ىب الد	له ىب	لح او مه	ا نه له	لح ح الد	الـ لو	ىب الو لح اله	نط الو	نه ح مط ح	لح مه
نط	نا نب مر لو	ام لح مه	لح ح م الد	ا ما نط	نه نه مط و	ا نز الو مه	نز ند الر لحا	ـ الح ل	مط نز ند الـ ح	ـ ه لر لر

بقية جدول الظل الاول

ارتفاع	مه ظل	مه تفاضل	مو ظل	مو تفاضل	مز ظل	مز تفاضل	مح ظل	مح تفاضل	مط ظل	مط تفاضل
دقائق	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث	ثواني ثوالث
٠	ا ح ح ح ح ح	ـ ه مـ ح	ا ـ ند لـ نـ	ـ سـ مد ه	ا ك لا لح الط	ـ مه رمه	او ح سـ ح	ح الـ لط	اطا لط لح	ـ الـ امو
ا	ه مـ ح	موالد	ـ و مر مـ	نط لح	الـ مو مو مد	ـ مر	الـ مـ نا	ح ط	حمه لو لط	رلر
ب	ا ما لح الد	ه مط	سه ربه	الد به	اله انط ا	رمو	مـ اعا	لح له	و ما لحو نو	لح ل
ج	و مر مط لح	نه لح	ند اله لال	لح لح	الر ر و مر	لح ا	مه لح مـ له	لط ا	ح لر نر الو	مط كا
د	ح لح ند الو	ه نظ لر	نو لو ح الح	لح لح	الط لط نا	لح	مر لد كا لو	مه الط	ما و لو مر	الد ر
ه	ـ الط ند ح	د و ب	ح مو لد نا	لح الو	لا ح ر نخ	لح ح	مط نه و ه	مط نط	لح ل مـ	لا ما
و	ـ له ح ه	ح الر	ك نر مـ لر	مح نا	لد ح ما ا	لح لر	سه لو ى	ك ه اله	له نر لح له	لر ه
ز	مه ما الو لـ	ـ نا	الح رنه ح	مر لو	لو مط ط ند	مح نط	ند لو نا الط	كا نا نر	ح لح ه ك	مـ نخ
ح	لو مر لط الح	ر لح	اله ح لح مد	ـ ما	لح له ـ لح	ح اله	لو نر ـ الو	و الد	ه ه لح لح	ح ند
ط	لح نخ لو ما	كا ح	الراط لو اله	ـ لو مر	م ه ه نخ	نخ ل	او نط لح ه	ما نخ	لح ر الـ	الو ند مط
ى	كا ح ح الد	الو ح	الطم لح ـ	ما ـ نا	مح د مد الح	مه لح لط	ادام ـ ح	ر الو	اله مر را	الر ح مه
يا	الح د مد ـ	ل الر	لا نا لو ح	و نط	مه الـ لحر	لو ح مو	د الح مد	الـ نر	لح ما ر مو	ومد
يب	اله لح مه ط	له ـ	لد ـ لح ـ	ما مه	مر لح مو نخ	ح ند	والـ نا نا	لح ل	ل لح الدل	ـ ح
يج	الر لط ه نا	لط ـ	لو لح ند مر	لو لح	مط ا نه مر	مد ـ	ح مد مط ما	لد ح	لح ه لح ح	ح لط
يد	الط الو الطح	مح نط	لح اله ما ك	كا ر	ـ نا ط مط	مط ـ	ما ه لح ما	لط له	له الـ نه مر	الد لر
يه	لا لح ح	ح اله	ا الو لـ لر	الو ح	ند الر الط ا	الد ط	لح الر لح ح	مه و	ح ح ح الد	ل لد
يو	لح م ـ ر	نـ نو	مـ مر نخ ه	ل نخ	لو مح لح ك	الط ل	سه مط ح نط	ه لط	ا الر ه ح	لو لح
يز	نه مو نه ح	و الد لط	مد نط الطلى	له لح	او نط ح اله	لد لر	ح ما ح ح	كا لو نا	مـ نه الر لا	مـ لح
يح	لر لح نا مـ	ر ـ لد	مر ما ه نا	ح ح	١٥ لو نر الر	لط كا	ك لح ه ط	الد الح	مه الح ـ ى	ح لا
يط	م ح ند لو	و ك	مط الـ مه نا	مه ح	ح لح لو ح	مه الط	الـ نه و نـ	ر ك	مر ه نخ له	الر ند لـ
ك	مـ ح نا لو	ـ نـ	نا لد لا ط	ه ط	ه ه الـ ر	ه ـ	اله مر مد	ـ ند	ه ح لح ر	لح ح لا
كا	مد ه نا لح	ه ل	لح مو كا ح	ند نر	ح و ـ الر	لو نه الـ	الر لط الر و	لح ح	نـ مو لح ح	و له
كب	مو الـ الو لح	نط لح	نه لح لو نه	ما نط مط	ـ الر ر مط	مر ح لـ	ل امه لد	الد ح	نا مه ح لح	ـ لح
كج	مح الطا لو	الد نط	ـ نخ ـ لو ى	ـ لح	ـ ما ح كا	ه لح	امه الد طر	الط ما	اطا نر مح ـ	ح لط
كد	ه لر ـ نه	لح ه	ح ح الـ ك ـ	ط الط	ند لح لح مد	ا كا	لد مو لط ح	له ر	ا ـ ح ما له	الد ـ
كه	نـ مد لط مه	لح كا	ـ لد ل ما	مد ك	سر مه اله ه	نو ح	لر ط ند له	ح ند	لط لو ر	ل مد
كو	ند نـ لح و	لر نـ	ى مو مد لا	نط ـ	نط لـ ما لح	كا اله	لط لا نه لط	مو لا	ح ه الو نا	لو مر
كز	نو نظ ح لح	مـ الد	و نط ح ما	الد ى	كا ه ـ لح	الو لو	ما ا ه مـ ح	نـ ـ	ر لر ح لح	مـ نـ
كح	ا ا نطا ر الـ	مو نو	ط ما الر مه	لح ند	الد و الط ا	لا نـ	مد ير لد	الـ نر مه	سه ه مو ل	ر ح ند
كط	ا ا ا ا مه ك ح	ـ رنا لا	ا ح ما لح نو لط	ـ لح مو	ا ه الو اه او	ـ ير لر ى	ا ح مو م لا نـ	ح ح لح ح لح	ا ـ لد اله الد	ـ الح ند نط

بقيه جدول الظل الاول

درجات	مه ظل	مه تفاضل	مو ظل	مو تفاضل	مز ظل	مز تفاضل	مح ظل	مح تفاضل	مط ظل	مط تفاضل
ل	ا ا ح لح ا مط	ـ ر و ـ	ا ح لو ل اله	ـ لج ما	ا ه ا لح لح ـ	ـ ر م ـ	ا ر مط ح له	ـ لح اط	ـ مه ح ل لح	ـ الط ا و
لا	ه لا ر نا	ح ح لد	ه مط ط و	مح لج	لا لا ك لـ	مر له	نا لو مد	ند ما	ر لا لا لط	ر ـ
لب	ر لط ح اله	ح ح	ع ان لط	ع ال	لح ح ك ر	نـ له	نو مط ح	ك الـ	ك ال لط	لح ر
لج	ط مر لح لح	ط ط	ك ند ما و	لح مط	له لد	سح لح مط	لو لح لط	الو	ر لد نا و	مط الـ
لد	ما نه لح	لح لو	الـ الد اله	سح نب	لح لح نط ا	سع لح كا	ا سع لو مه كا	لا لح	اله ح ما ح	اله لح
له	مد لو لح	سع ـ	الدم لـ لد	لح ح ح	م ب الـ	سح لح	ا لح ا ا ب ر ي	لد الد	الر الط لو نا	لا لح
لو	و ما ند ه	لح كا	الو لح له مه	ـ ح	مط ح ح	لح نو	ح الو نح	لح ه	الط نط ح لد	لد مه
لز	ع ك ع ما	الر نط	الط و لح مر	سـ ح	مد ح الح	مط ح	ه مر لو لح	ع مه	لـ لح مو ط	مح نه
لح	ه لح مو ـ	لحـ	لا لط و نه	لح نح	مر و مه ط	الد لا	ح نا لو لح	الح نـ لح	لد لح ل لد	ه ـ
لط	الـ لد لح	سا لح	لح لح لح لح	الـ ه	مط الو ح م	الط مط	ـ لد ك مو	الد ط	لح لح ك و	الط و نح
م	الد مه نح	ما مد	له مو لر لح	الر مو	نا لح لح الط	له ح	نط ك نه	ه نه	لط نح و الط	ل ـ الد
ما	الو ند لط ه	مولـ	لح ه ه ند	لـ سا	ند ـ لح ز	ا اله	مه لح الو ه	ما لو	مـ سا ع ع نح	لح ح
مب	الط ح اله لو	ه نر	ا لح لر نه	لر ما	مخ ونه ـ	مه مر	ر مر لح لو	مر كا	مد نح الو	ند مه
مج	لا سـ لح	ح نه لح	مـ ار نه لو	مـ له	نح لط لط مط	نا ه	ك ما نه مر	لح ه	مر لح مـ ما	ك نح
مد	لح كا ما نو	ط ح ـ	مد مو نح نا	مر لح	و ح نح ل نر	سع نو لح	الـ لو نح نـ	سا ه	مط نط ح ط	الو نح
مه	له ل سح	ك مر	مو ند مه مد	نـ لـ	ح ر الر ر	مط ا مر	الحا مر	لد له	نـ الط ل ر	لح لح
مو	لر لط و نه	ط الر	مط ح لح لو	لح نر له	ه لو الط ك	ر ك	الر اله الـ	م كا	نه ح ح م	لط لح
مز	لط ع الر الـ	مد ح	نا الـ له مو	مد الط	ر نه لو ح	ـ لح	الط ع لح	مو و	ا ـ نر ل لح	مه مو
مح	ما نر م اله	لح مه	لح لو لح له	ر الط	ـ مد لح كا	ر نط	لـ سح لح مع	نا لح	ا ا ما الح نط	نـ ا
مط	مد و نط ـ	الح الـ	نه ه مه	ـ الو	لد و ح	الح ع	لد اللط م ر	الد نر ما	لـ كا	له ع نر
ن	مو لو الـ	سع ح	ا ح ع نح نه	سر الر	مد نح الط لح	الر له	لر ط لح ع	اله الر	ه ح لط لد	لا ل و ل
نا	ع اله ه لـ	لـ م	ا و ح مط مه لر	الـ لح	بر ـ نر لح	لد نر	لط الط ما	ط و	ر لد لح مد	ـ مه
نب	ه له لو ـ	لر كا	ـ لح لح ه	الر الر	نط الـ ـ	لط ك	ما ند نا ا	ح له	ـ ه لد الط	ر ـ
نج	نـ مه ح لح	مـ ح	ع ح ه لـ	لـ ل	لو نـ نا ل	مد مـ	مو كد و ي	حو نـ	ـ ب ـ [illegible]	نو لح
ند	ند ند مـ لح	مو م	ر ـ لح	لر ح	الد ما نو سـ	ه ح	مو مه الو	الو ما	مح ح نه و	الط و
نه	نر الط لح	نا كا	ط ر نه ل	لا مـ	الو لا مو ك	مط نه لا	مط سـ نح لو	لا لـ	لا ر لط مر	له نـ
نو	ا ا لط ك لد	ط نو ح	ا لا نح ا	مر لـ	لح نا ما نا	كح نه	نا لو الوح	لح كا	ط نا و ـ	مـ ح
نز	ـ ا الد و لر	مه ح مح	لح مو ا نه لح	نـ له	لا نا ـ مو	و الـ	ند ـ و الط	مد ـ	الح ـ ك	ع اله
نح	ح الد بر ك	ه الد	مو ا ح	مد نح لح	لو لا مط	لح ع	نو الو مط	ه ا	الـ مه ط	لا ند مو
نط	ا ث مد الـ مد	سـ ح	ا و ع لو له مو	مه ـ لح	ا فله نـ نخ	مد ر و	الح نح لح م	الد نه نخ	ا ما الر مو مه	لـ ا ح

بقية جدول الظل الاول

[illegible]	ن ظل	ن تفاضل	نا ظل	نا تفاضل	نب ظل	نب تفاضل	نج ظل	نج تفاضل	ند ظل	ند تفاضل
٠	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقيه جدول الظل الاول

بروج	ه ظل	ه تفاضل	نا ظل	نا تفاضل	نب ظل	نب تفاضل	نج ظل	نج تفاضل	ند ظل	ند تفاضل
	ج مه	ثا ل	ج مه	ثا ل	ج مه	ثا ل	ج مه	ثا ل	ج مه	ثا ل
ل	انيس ح نز	له كا ح	انه اله مط نح	ميب نا مو	الح ما لو م ه	مط لو له	اكا ه ر بد ح	نز لط له	الدر ح مط ند	ح و الد و
لا	مط مد ع ح	الزنه	الح لا الد مو	ع مط	دا لو ر اله	مد ح	ح ى ند ح	مر م	ب ر بد ا	لح ح
لب	نب مط مد ح	لد ح	لا ح مح له	الو ح	ر و ا ح	نب ح	نا ع ا ح	نز لو	نح ح مر ح	مب لب
لج	ند نه ى ا	لح م	لح نو ط ح	لح ح	كه نح مو	مط نط مو	مد ح لر مه	نح ى الر	نو ب الط له	و نا الط
لد	اب نز لا ا مط	مر الح	لو لح مب مو	الح	الت نه نح له	ه ر ل	لو نح مت	مت	مط الر كا ى	ر ح ب
له	ال ح و ح مب	له نز	لط كا الح ى	مر الح	الد ه مو اب	به نط	مط نو نه ى	كا ر	الد كا ند	ب كا
لو	ميب مب ند	لح نط	مب ب له	مب نه لح	الح لو لو كا	الح ى	الت نه لو كا	الط ح	الد ما له	نط ح
لز	ه ع مب نح	مب ح	مد مر ه ب	مح ا ح	لا لو لط اله	ل ه	الد نح مو ط	الح مد	الح م ه لح	مب ع
لح	ر ند ه ا	نح نو	مر ل و ع نح	ط ح	لد ر ب به	نح م	الح نب الح	مو ما	لا نو ع نو	لز الط
لط	ب لا ى ر	ى لد	ه نح نو ا	بو ب	لر ر ح نه	مو الح	لا نا نا ى	نح نه ط	له ح نو اله	مو مه
م	نح ر الد ما	الر ر	نب نح لح	الح اله	لط نح له الح	ه ند نو	لد ه د ح	نظ ح ما	[illegible]	ر نه نح
ما	نه مح نا نح	لح نو	نه لط نه لح	ل م	مط الط لط	نا ب و	لو مط طا ند	ب ا	ما نط الط ح	ح ه نه
مب	نح ى اله ند	م الد	اله نح الح لح	لر نح	مه م لا مه	ط نز	م لح الت	نح مب	مد الر مد الح	ند لا
مج	ى نز و الح	مر ر	او ا ر ى ما	مه ه	ح لا ما ب	ر لح	مح مر مب	الطا م	مر له نح ند	الح مط
مد	الح لح نح مه	لو نح نط	ح ه مط لو	نب ال	نا ال نط له	اله نو	مو مر ب الر	لر نط	ه مد ال ح	لح ح
مه	الو ب مر مد	لر ح مب	و لد ما لح	مح نط لو	ند بد اله نا	لح لا	مط مو مط مى	مو بر	نح نب نه نا	مب الد
مو	ب الح مر ح الو	ر الد	طح ما مد	مد و نب	نز ه نح مب	ما اله	نب ح لو ح	نط ند نه	الدر الح له	ح نا مر
مز	لا الد نه ه	ند ط	بب ح و	ند ب	اح نط نز ر	مط نط	نه مو لا نح	ح ح ه الح	اله ح ه ل	ط ا ه
مح	لد ب ط نط	ى نا	مد مر ب و	كا الح	اط مط الط لو	نا نز نح	الا نح مو لد لو	بب	ح نط لا ر	ب الح
مط	لو لط ل ه	الر لو	ر لا الح مد	الح مو	ه ما الو لط	نب ه ط	الت امو مو لح	ى لح	ر الح ما له	مط نب
ن	لط بو نح الو	لد كا	ى به نب ل	لو ح	ح الح لا ح	ه ح	ى مر ر ما	الط لو	ط الح الر	الط ب
نا	ما ند له مر	ما ر	الح تا الح	مح الب	نا اله مد نح	ى نط	ر مر لو الر	ب الح مو	مب ر ل لط	ب الح لو
نب	مد له نح ند	مر نا	الح مه انه	نز مح	ند ى نح ب	الح عر	ب ح مد ما	مو ند	له نز ط له	مح ى
نج	نر ب امه	لر ند م	ب الح ل ب الح	مد نح	نز ب لد مط	لو ند	نح مط ح نه	ح نه مد	مط و نز نط	ط نز الو
ند	مط مر نو اله	ب الح الر	لا نه ح م	مه ه الد	كه ح ما مح	مد نب	لو مط نو ط	ا ح ه	الب مو نه مه	ب و ند
نه	نب اله نز نب	ب نح	لد نا و ى	ب مد	الت نه نو له	نز نب نب	مط ه نظ نط	ب لا	اله الر الط	نو ك
نو	نه ى و ه	ب مه	لو مه ب ع مح	ى ر	اله ح مط ا	نح ح ه	الت ب ب ل	كا مد	ب الح الر بر نط	اله ح
نز	الح نز مب كا ر	كا نا	لط ال ح نه	ا الر الح	الح ما ه ر	ح نا	الد نح لح مد	الط نه	لا مر مح مر	له نط
نح	امد نا كه مب نح	ب الح م	مب ذ الح	لد نب	لا لد نط ح	نو نح	ب الح نه ح لط	لح م	لبخ نط و	مد مر
نط	امدب نظ ما لح	ب نح له لا	الو مه اما له	مه مب ع	الط لد لح لوا	نح الدب	الت لا نو مب نط	ح ا مر الب	الهح ط ح نح	ح ب ند ر

بقية جدول الظل الاول

[illegible]	نه		نو		نز		نح		نط	
درج	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ع	الدمابطح	ح ه	الح نزب ط	ح كا ار	الحل مطنو	ح لا ندمو	الواسه ل	ح محنا ط	الطاالوالـ	ح نبح ه
ا	مدلاـ نا	كه ط	الطه لد با لو	ـ مد	الرمدمـ	لـ ور	ى نوولط	مدح مد	نه كاى نه	نزـ لو
ب	مرمنه نط	الـ نح	ح نا اـ	كاـ	لـ لده مط	نرلح	ح م سه الح	لو كح	الطنح كالولا	الولـ
ج	ه نح لـ	للد لح	د د مه الـ	لـ لح	لد ر سح الر	الطح	الكالولو	الطامو	ام ح مه نطنح	م ما
د	نده سه م	مـ	ـ لح ح لح	لحو و	لرا الر	الا الط	نوح لو الـ	م الح	ر لحم ى	نزند ا
ه	الده نزبونتـ	للنا ر	مد ىد ا و	كانح لد	ما سـ لو	ا نط	مطنح لو	مد نح نف	نا ما الدح	ع نزنر
و	الوح الح مو مط	ـ اح	ركاند م	ال ى ه	لمانه	لح ح الد	الح ل الط	مه ولـه	مه طه ه	كالح
ز	ح م مه	ـ ند	ى لحح مه	مد لـ	لح ع لح بط	مد نط	الرالرمد	مه ى	نطح ح نح	له لح
ح	ونـ مو الو	ه الر	الدو لح ر	اله ه	نا نا الح ع	الوالو	لا ح نوالر	لا لح	الحو لط لو	ع مطم
ط	ـ ه نولح	ل ر	الرالح الـ	له له	نه الدندمد	ح لح	لدندالحى	مدلو	الره الطلو	نط ح
ي	لح ر مرنا	لطم	ل نا لح نز	موـ	الـ ع لح الم	لح مط لد	لح م ـ بنو	مه نزلو	لا ولـ نح	لح لح
يا	نول الورح	مط الد	لدمد ه ط	البح مد	الحلـ الـ كا	لدا ط	مـ الو	مه طنح	له ح ه لو	لا الط
يب	مط لح نوـ	ـ نطـ	ر لو نو لح	الحو نط	و والحل	ـ مه	مو ـ كـ	الـ مه	لط ح الـ مه	مه ما
يج	الـ نونه الـ	لح ح نح	ما نا ى ـ	ر نه	ط م لونه	الدالح	مطح منه	له الو	لح ح ر نو	ح نط نط
يد	الوط الونه	ع لح	مد الح الـ	الح لد	لح مه ح لح	لو ـ	لح مه ع كا	مو ع ر	مرح رـ	و نا لح ه
يه	الطالـ مـ ح	الح ى	مرمو ه ما	لط لح	نومطلوم	مرلر	الونرلـ ولح	مرا ـ	نا ح كالـ	الرند
يو	لـ لو نا ح	لح ا	نا ـ الط	الحمط ه	ى الدالدر	لدنط نط	الرانطارم	لح ه	نه ح مط الو	مـ
يز	له مط مط ط	مرح	ندلد مط مد	الدنا الط	الحنط الحلو	له ما ح	ه وكال	الومد	امنط ى لالح	نا نوـ
يح	لط ح لو نز	لح نزلد	الط نح ى ى	نا لح	الرلد لدلو	الـ لح	ح لح ح ـ	لنا لد	اما ح ه الرم	ا ـ كا
يط	مـ ر لد لا	مدرالـ	ال الـ لا الو	كانا	لا ط نز نط	لد الط	ـ ما الرح	مرنـ ل	رو لح ا	الدنح
ك	مه لا ما نح	مرـ	ى مو لح نر	لـ لو	لد مه لا لح	مو ما	لو المنه ى لح	ع ه الـ	نا ح ـ لد	لح مد
كا	ع مه نط ح	الرا	ح ماله نح	لح نط	لح كا نزنط	له نزنط	ى نرالـه م	ع نر	مه طه منح	الخ ح
الـ	نث الوى	لو لح	ما لوطـ	الدنده	ما نزمه لح	لو ط لح	الده لح نر	لا لح	مط ما الدكا	ـ نح
الج	نه مه نبـ	مو لح	مه ا ح ر	اله ه	مه لح اله ما	كالح	الرندمه	مدـ	الح لح ما الط	كالح
الد	الولح الطامط	مدنو لا	لح الو ح ر	مه لح	مطه مرمد	لح ح	لا منط الـ	ع نرط	الروحـ	له ند
الله	الرامد مو ا	مه والد	كانا الح مه	الوالو	نث موكلـ	مه لح	له لا لو لا	مطـ	لا لح لطـ	ـ ه
الو	ى نط نث الله	نو نو	الله لوه ما	لح ر	الحنو الح مه	لو نز ا	لطكاو لح	الحـ	له كا الطح	ح ى له
الر	ح مه ح ما	الونا	لح ـ سالح	مرط	الدنه ح مو	لرح لح	لو ـ الطانه	لوـ	لطالولح نح	لح نط
الح	نا ل لدنـ	لور	لـ ح مه الر	الدنح نه	ح لر ما الط	ى مو ا	جرنا و ر	ط مط	لح الرنـ	لح الـ
الط	الريدمو ـ نط	ح مه موـ	الله له لدند	ح الوطمه	الدرمدلـ الله	ح لرلـ الط	الرح مط نه	ح ه الله	اما مرلا الوتمم	نر ح مرح

بقية جدول الظل الاول

الاجزاء	نه ظل	نه تفاضل	نو ظل	نو تفاضل	نز ظل	نز تفاضل	نح ظل	نح تفاضل	ظل	تفاضل
ل	الرح انزا	حه نه نط	ال لط الد	ح الو ك الـ	الو ـ نب	ح لر مد لح	الرند لط نب	ح نه مه ه	اما نانه ند	ءء ـ نو
لا	كا بر نح	بوه نه	مـ الو مد لط	لا لد	مـ لط مط	لر نو لا	الرنح ل نح لح	سـ لح لح	نه لط يو ح	بو مح
لب	الدنح نط	نه نو	مـ نح نو نح	مـ الو	ع ر بو نح	لح ح ل	الح ك مـ ل	ما مط	اما لط مح لح ا	ـ لا مح
لج	الرمـ مدنا	اله نو	مط لط نح	الو نح اله	كا مه ند مح	ك لط	و ما لح مـ	مـ ند نط	امـ مح ومد	بومه مر
لد	لا وم نز	لو ح	نب مح نب ك	الر ك	اله الد به	لـ لح	ـ سح مط	نا ح ط	ر نـ مـ ا	ه نح ع
له	لد لح بو مر	مه نب	نو نح نو الد	به به	الط ـ مر مه	مد لا	نح نح الو نح	كا الـ	ما نر مـ نط	مد نه
لو	لر م لط	لو نه نح	ال نط ما لط	الح ح	لـ ما الـ لو	لح نو له	مر مد مح ك	لد لر	بو حه مد	الطال
لز	ا لو نح لر	مر دا	الاح ح لر نز	لر ـ	لو ك لح نا	لط ح له	كا لو الد نز	نا مر ند	شح لد مد	مدر
لح	مو مر ك لح	ا و ه	ولو به ط	مح مر	لط نط لر لح	ك لط	اله الح ـ نا	نمـ اح	الد بـ ع نا	ه ع مد
لط	مر لا ك مح	الو ـ	ـ ك ح الو	الر نط لو	مح لح ع م	لـ مح	الطك ما نط	مد لط	لح ك مرله	وك لح
م	مـ ح مو نح	لو ك	نح لـ ـ	لح ـ نط	مو ع ل نح	مد نح	لح ـ الو لح	الح ح	لـ الو ل نح	سالح ط
ما	ند و الح و	مو الد	مر ح نح ا	كا الد	مـ ع مه مو	لط نر ح	لر ند لو	ما ح	لو لـ نط ر	مـ مـ
مب	الر نز الو طل	مو نع الح	ك لح الد اله	لـ الط	ند لح سـ مح	ا ط ـ	ا نر له الد	نـ ند لح	ا لط ما نر	و نر له
مج	الح مـ ه نح	سـ ك و لط	الح نر و ند	مح لح	الد نح ك كا نو	كا لط	مد ـ لط نب	نح ر نب	مد مو لط لا	ر ب ك
مد	ء ك نب ا	بو مط	الر اله مـ الر	الح ند لح	اله انح مح به	لح له	سح مح لر مد	كا لو	سح نح نا نا	الر ـ
مه	سـ ك الط لح	الح نح	ل ند مه ه	الط ه مح	ه الط لو مـ	مه مد	نب لو نط ح	لد ما	نح ا نط ا	ما نو
مو	ـ لو نو الد	لر ـ	لد الح مـ نح	لو نر	ط ك ـ لد	ا نح ط	الح نو لح لح ما	نح مح ما	امـ نط ح نز	ر نو مط
مز	نح نه لح الد	مر الـ	لر نح ر نح	سـ لح ا	نح ا ه مح	ما ـ ح	الط ح الد كا نب	ند الح	الح ا و نر و	ح با ما
مح	مر بد ـ لو	ع نر لـ	ما لـ له نا	لط كا	لو مـ ـ مو	الـ لط	ك ك الح ل	مه ط	ه اله ط الر	الو له
مط	ك لح نح لح	نط رمر	مد مـ نه	الط ـ لح	ك الح له	لد مد	ح ـ لح لط	سـ لح نط	طلح لو ـ	ما لا
ن	الـ نا الو له	ع ـ	مع الـ ـ م	ل ا لح	الد ه ر نط	مر ه	ـ ر لح	ما نح	نح مـ مر لح	ع نو الد
نا	الر ما مد بر	سـ لح ر	نا نب لح	سـ نح	الر مو نه ك	ما نط الد	و ا مر لا	ند نه مو	مر نا نح نر	ط نا الر
نب	ل لا سـ لد	لح نا	نه الـ بو نط	الدح	لا لح ند لح	مـ ما مد	نط نو مه ر	نه لط ك	الـ اله الد	الو الد
نج	لح مـ نا اله	سح لو	الا نح نب مد ر	له ر	له نا و نب	الدء	الح نا ند لر	الـ نو	الو ط نا مح	ما لح
ند	لر ـ ١٢	نط نط	الـ لو لط	مو م	لح نح ل نو	لو لح	الر مر ر لح	لو لـ	ل نط لح ما	ط نو لح
نه	١ ال لط ما	ك ط ل	ه ند و لد	ل نح ا	مسـ لو مد	مسـ ع ند	لا مـ ند ه	نه مـ مه	لد الط الط لط	سه مالـ
نو	مح مـ مح مط	مط مط	ط اله اله	لا ط ح	مو ع نه لح	مح ا ه	لد لح مد ك	نو ح مـ	لح لط ما ما	الو لر
نز	مر لح ل	الط له	ـ نو نح نح	ك م	ي ا نو نح	نح مه	لط الد ح	مر له	مـ مـ رح	ما مح
نح	مـ لا لح ه	ما ر	نو الر الد لح	لـ ح ا	نح مـ مح لح	الو لح	مح لا ه مه	لا لح	مر ح مط لا	ـ نو نح
نط	سالح نح نب ط	ح ه مـ نز	الـ مـ ط نط ع لح	نر لا مح لح	اله نح لح لر يا	ح مح لح لط	الطمر الر الح	ح نو مه	الح نا نا مو الد	بر نا سـ ك

بقيه جدول الظل الاول

	سه		سا		سب		سجـ		سد	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا	م ثا ثا	ثا ثا
ما ا	الحرنه الشنح الحرنطلراله مد	د ما الرو مد الط	اح سرلدح ند مطا مرح	و الرالرمط الرمدمـ	ابنح لوندنط ابنه الشنط	دمه ندح لما	انرمه الونط هم الح له	١٠٠ الو الـ الو	ح ١٠ لرمر ولد مرط	٥ الرطالـ الرلـنا
ب ج	امدح سح نبح هح	ما نزه سـ نو	الحطلالاله الرنرلح ح	لح اله ح لـ	الح ما رمام دح لح	مه نالح موسر	انرنه لوبلح الح حلط ندكا	٥ نح لح ودمط	سح ح ح سرالح لو ك	الرونح لح نط
د ه	سـ لح ند والـ مرنا	لح ر محلر	لـ ماله نال لو نما را	له الط الح نـ الط	طلطح اله مد الوسـ لح	الطح موح ه	٥ ح ح م سـ نـ الط	الالـ ومولط	الحـ لوط لح الهـ نطاله	لح الح اله الطرى
و ز	ح لهـ لح الرمح الطح	سح نه لو مدت	ما الح نطل مدسـ الطال	الطط لا الوالط	نط نح سح الرح رلد	مردو الرنر	له نط لا كاد لح ح	ررلـ الح محـ	لح نو الح لح لط الح نرح	الطلم الح ندنح
ح ط	الطا مدح لحنه لح ح	الطامر لح مدـ	ح كانه ل اح ندنالطا	الطاح لا لو ح مـ	لح مرلح لح له لح	مرمدنا لح رنه	الو لح نـ نط لا كاما	رمطو ح ح لح	مدلح ما الح ح الرطـ نو	لح لح سـ
ي يا	لح الح نر مامـ نط له	مدح لح لو و	اح نط كالح الطح نار	لو مط له لح	لح الح الـ مح ما مه له	الح ا لح مـ	الولاح نح مالح اله	لـ الر ح لح مو	لح نه ندنانط د الـ الرنا	لا ٥ لا الط مه
يب يج	مه نرنه ما ٥ مامرله	لا لو مدمرح	مطح الـ ل نح الدم	لـ نـ لاح نط	لح ح الرمط نطح الحل	مط اما ح لو	مو مرنط نا نا فلرلو	طمه و لولد	و تر الرلو الط لا الد	لا لح ح لـ رمـ
يد يه	نالولد الح امدح مالره	مه ـ ح لح و	لرالطولط كالوح لح	الرنط لا لح نح	الح نرنح مح اندـ الح لح	لط لـ مطح لو	الح نرو سـ نا انط ـ موح ٥	طرنط سـ لطاله	لح الطو الح الـ كح	لـ ما مر لح نـ
يو يز	مهـ لوندكا ر الطـ له	لح لو له مطلح	الوالرمدلا الطمه	لـ ا ـ لسـ لح لم	سح الرى سح مح	٥ مرنط لرط	ر الح الد لح الطـ ا	سـ مح نر ما ـ لا	الطـ الومه لوم لو مد	لح الطط لح ندند
يح يط	مالح لح مح مه مدالح ند	لوه نا ح نه	له اله نه اح لح مد	له لر لح الـ	لو نط الد كالح مطى	٥ لوسـ نالوا	مرح نا الح نطـ له نا	الرط ما مه سـ	م مدلح نح مه مطط الد	لدح الو لدوم
ك كا	دح مامرمط الدبركالح	لولد لو نـ كا	مدلرلح الد مطه مدح	لو سـ مو لح سـ	الوماله ٥ لا لح ل	له اله نا ندنا	الح ما كام لح الح الطر	سـ الر الطـ	نا الح نـ سـ دلو نح نطح	له ری له لا الر
كب كج	لح لرلح مو لـ نا كاند	مرح ـ الحنا	لح مدسـ مطح نرلح مه	لح مه لح لدح	لو اله ٥ كا ما مرنط ما	نسح لح لح نـ	لح له لح ر لح ح ح ط	ـ ٥ لح لط	ـ لدلله ح ـ الر	له نولر لو نط الد
كد كه	لرح مه ما لواله الط	لطامو نه لر	الوسـ الر رالوالـ ح	لو كـ ما لح كا	مو ط لح لح نا سـ نر	نسح الد لح نسـ نط	مط ـ لح نه مه لو لح	لو له لح ندنح	لح لو مو لو مط الح لا لح	لو مدت لر طكا
كو كز	مه مركاو ٥ ـ لو	سح مال الرر	سـ ح لط بولد نولط	له نو نا له لح لح	اند نه نه نط انه ح مط ما نط	لمـ لو لح نرنه	الفانه الط لا سح لح نا	مو طـ نر مدم لح	اله ح م مط لـ لح مدح	لو لح نط لو نح م
كح كط	ندك نطح امطح الطح	سح لح نح نط	كاما سر الد اله مو ما	لا الـ له مط	٥ لح الدمر اند ـ الرما	ندما ند و ند لا نا	سـ طح لو لا نا ح لح لو ح	سه الـ ٥ مه الد ند	لو لو لح لح ٥ سا ندلو نح	لح الح اله ٥ لح لمـ

بقيه جدول الظل الاول

درج	س ظل	س تفاضل	سا ظل	سا تفاضل	سب ظل	سب تفاضل	سج ظل	سج تفاضل	سد ظل	سد تفاضل
ل	امو سح مد الر	ر نط له لو	ا ه ل ال لب ما	ا لو و مط	انه له لح الو	و ند نا لح	ح ع الح لح لر	ه له جو له	سه مر لح اله ه	ه لط لح ا
لا	د رز حج	لا ند	لو لح لر ل	الد لح	د لو نط مه	نه ما لح	اله فد مه	لو ح لر	لح سه لح د	لط لر مو
لب	ما لر لح نز	نط مر لح	لط اله سح	لو مد لو	اله الد سح	لا ه	لا نا لح مط	ل ند	سه لح نت ه	م سه مد
لج	نه نز لو له	ط ح اله	مد ما مد الد	لز ح ما	ل ر مد ح	نه ه نت	لو ر الد مح	لو لح ح	سه و د لد لح لد	م الرم
لد	ه ر نط لر	نط لح	مح مح مد له	ع سه	له لح لب نه	نو سه لح	ما الد ر مو	ر مو ع	سه سه مو مد	ا نه سح
له	الد لر لط ه	له لد	لح الو سه لر	له نط	م ط مح مح	ل مه	مو نا لح د	لر لح	مه لح لح نت	ما مد مد
لو	نا لح لح مد لط	د نا مو	ا ه لح ح لح لو	لر لح ه	مه و ند لح	نو ه مه	نت نط سه	ر نط نو	كا الد نو لو	مد مد نا
لز	لح نط د اله	كا نت	ا نا ما لب الو	لح ما لح	ع ه ح ه	نز سه مر	سه ح نز الر سح	ع الح	الر لو لط الر	مد ر نو
لح	لر م مد مر	الد ما	ر نط مد نط	الط ط	نه ع لو ه	ل مط	ا ا مه لح ا	ع مد نت	لسه لح مر لح	مد لح لو
لط	مد ال لح	الد	نا لح لح الح	لح لح له	انه نط نز نو	نز ه لح	ح د مر لح	نط ر ر	سه لح ما د لط	مد لح الر
م	مو لح لح ه	كا لو لر	لو لر ح	لط ه نو	الو ه نه لر مر	لح نا سه	لح الح اله	نط الط	مد الد نط و	مح لح مر
ما	ه مه له الر	الد نز	كا لو ر نط	الح لح	مط لح مح مط	لا لح	ع مد نت نط	نط نت لح	ه ر مد لح	مح مط د
مب	نه سه لح الد	الط سه	اله نه لا نر	لط مط	مد نت لح	لح نا لو	الد سه مر اله	ع مد نط	سه و نه نا لا نر	مد مد لر
مج	امو نط الط لر لو	الد مه لر	ل له مد و	ب ع لح	مط نا ما لح	نط ما الد	الط لح كا	كا لر له	ب ا الد مو الط	مد لط نط
مد	ا مر ح نت مح لح	لح ا نر	له سه مد الط	سه ع الر	الد ه لح	لا ند	لد مو لط نو	كا ع نط	ر ك الو لح	مه ه سه لح
مه	ح نه مه سه	ع لح	لط نه لب نو	لو مه	الط مط نو نه	و نط نت لح	م د م نه	كا الح ح	لح ه لا نو	مه لا د
مو	سه لط ح لح	لد مو	مه لو ط ما	م ند نر	لد مط مر ط	ه ح سه لد	مه الو ح نه	كا مه ه	ع نا ح ح	مه نو لح
مز	مر سه لح مط	لح نا مه	مط مر د لح	ما لح لو	لط مط نط مح	لسه لح	ه مر مط ه	الح سه سه	الد لو نط لح	مو ال سح
مح	كا الو الط لد	الد ر لح	لح لح مر ند	لا لب	مد ه لب ما	ب لح الب	ا لو نط نر م	الب لا الط	ل الو كا نو	مو مح ب
مط	العه لر الب	الد لح	انا ع لط مط الو	ما مط ند	مط نا الو ح	ا لح ه	سه الب الط و	الب ند الر	لو سه ط نو	مر مح مر
ن	ل نه اله	م نا	و نب ح كا لط ك	مد ح لح	الو ند نت لط لح	لد الو	و نه لح مح	الح مر الو	ما نز لح مح	مر لط نه
نا	لد لط مد الو	الد نز ه	ح ح مر لح	الو ما	الو نط ند ند نط	ا ند نا	سه ع ما ط	الح م اله	مر نه ح لح	ح ه ح
نب	الط د لط مو	اله لح نط	مح مد نط	مد ه مط	ا نر و لو نط سه	سه نه ل	مر مد كا لد	الد ح	لح لح ح مح	سح لا الب
نج	مح الط لح مه	ل لد	سر لح نط لح	مح ح م	طح لح الدم	لو ح	لح و الد نو	الد الو لا	سه ر نط كا م ح	ع نر نط
ند	نه اله نط	اله مر لد	الب سه ح ح	ال ع	نه ا ع ح	سه سه نو الط	لح ن نا الر	ا لو مط لو	سه ه سه لر الر	مط الح ما
نه	نت كا نا لح	الو ح لح	الو نه اله نط	م ما	ه ح نز الب	ح نو اله	لح نه ما ح	اله سه مح	ما ع ع لح	مط مط لح
نو	ا مر نو مر نه لو	ه م	لا لط و ح	مح نط مط	اله ر مد مر	لح ر	لط لد لح مط	اله لو ح	لو مط ه لو	ه مه لا
نز	ا لح نح لو لو	لر الر	لو لح ه مط	مد نز	ل سه نت ند	ح لح نه	مد مو الط مط	اله نط نه	الب م ه مر	ه ما مر
نح	ه م لح مح	الو ند نا	ما ر الح مد	لو ل	له مد نط مط	و نط مح	ه سه الط د	الو سه مح	لح ل مر لد	نا ر ند
نط	الح سه ر ند لو	ح الر ما ح	لب سه نا نط مد ل مد سه	مد	ا نر م نط ما ل	ه ه م لر	سه نه لح نا مر	ه الو مو ع	سح لد كا نه ال	ه نا الد كر

بقیہ جدول الظل الاول

درجه	سه ظل	سه تفاضل	سو ظل	سو تفاضل	سر ظل	سر تفاضل	سح ظل	سح تفاضل	سط ظل	سط تفاضل
دقائق	د ثا ثل	د ثا ثل	د ثا ثل	د ثا ثل	د ثا ثل	د ثا ثل	د ثا ثل	د ثا ثل	د ثا ثل	د ثا ثل
ع	ـح ام لحالط	ه نا نو لط	يد مه حولد	و ط ـ مو	ـ كا كا و وم	و نا مط نو	ـ لج لج لمه	ر لج ح نح	ـ لو ح نط مكـ	ح طا لو ل
ا	موه الو ك	نىـ لىـ نز	نح نط كا	كـ لـ مد	الرنه نو لو	نـ الج نح	لر مو مط ل	لج مـ مه	الح لج ح مر	ـ كا ه
ب	نا نز نز نر	نـ نح الـ	ـ مد نح الـ	كا ـ لـ	لد مح ى لد	نـ نز نه	مه مه لـ	الط كا لو	لد الط ـ	ما ه مط
ج	ـح نز ه لط	نح نط نـ	به د مه لد ر	كا لـ ر	ما ما ى الط	نح لا نز	ـ لج نـ مد نح نا	ل ح لـ	مـ ه نو	ما نـ ل
د	ـ طح مد ى لا	نح مو ار	ما ر ر ى	الـ لو	سح لد ه الو	ندو ى	الط ح مد ند لج	ل الطار	نا ى الو	ـ لج نط
ه	طا ر نو نح	ند نح ى	بر الط طم	الـ لج	ـ كا نه لج نو لو	ندم الج	رمه لو ح	لا لج ما	ـ لو نط ند مه الد	نح ى مه
و	يه لى ى	ند لط لط	الج نا مـ ح	الج مط	لـ الج لو نط	نه مدلو	نه لو نا	لا نز نه	ـ ار الج ه	مده مط
ز	كا الو مط ما	نه و الـ	ل مد مه ر	الج لج ـ	طح نا له	نه ح نز	السـ ح ه لو	لـ لر ر	يه ى نط	مد نا ح
ح	الر كا نو ح	نه لج ـ	لو لج ح ط	الد ح مط	نو مدم لـ	نو لج الد	ل كا الر نح	لج لو ار	الج نز ا نط	مه لر الط
ط	لح ر الط نه	نه نط نز	مح كا لج	الد لج لا	الو ما ح نو	نو نح ح	لر ند مد ل	لج نو	لسـ لج	نو كا م
ى	لط لح الط	نو الو مح	مط الو ند نط	اله ى ح	لح انو	نز لـ لا	مه الج م	لد له مح	م الط ح لو	نر له
يا	مه طا و ح	نو نح ه	ـ يه نه نا نط	اله لد	لره لدار	نح رنح	الط نح ح نو يه	لمه نط	مح مو ر ما	مر نح له
يب	نا و مط ه	نز كا لج	ـ و ـ نر لج لد	الوه ـ	مدح مام	نح ما نو	ـ ل ح لج لا لد	له نه و	ـ لر نر ى ا لو	ىح لج الد
يج	ـ طـ نز ى لج	نز مر مـ	ح مح لج لو	الو له لط	نا ـ الج لو	نط لو مح	ح ند الوم	لو لد نه	ـ لج ه الـ لام	مط الد لو
يد	ى ح ا نح نه	سح مدنز	يه ح مد مه	الردو	ـ الـ نح ام الد	و نط نا ما	مه نا اله	لر مد نط	لح مـ لو	لح نا ح
يه	ط ح لح ـ	نح مـ	كا لر لج لا	الرلر ح	ـ لج ه الـ ه	رنا لو ـ	الج الو لد	لر نه ح	الـ مه لو	كـ نو نه
يو	مد نح نه مد	نط طه	لج ى نر لد	لج رجح	سـ نح مر	ا امـ	لا و ا لد	رح له ا	ل الج ـ	كا مح ى
يز	كـ نح لج لط	ه نط لو الـ	لد لج ه الـ	سح لج ما	نط ح ح الط	الو نـ	لج مد موله	لط نه الـ	لج مد نه الج	الـ الط لا
يح	الو نز م نا	و ح ـ نه	ما امدح	الط طـ لج	الو ى لر كا	ـ ا	مو الد انز	لط نه لو	مرر الد نو	الج نه نه
يط	لـ نز مح مو	ح لـ ـ	مرل نح ما	الطم لر	لح و مط الـ	ـ مر نه	لى ند ح نز لج	اله نز	ـ لج نه ل م مط	الد ـ الو
ك	لج ى نه مح	ح نح لج	ـ وند ح الد ح	ل ما ما	م ط لو لر	ح الـ مو	ـ لا امد لج الد	ما لو لج	ـ لط ح ند مح نه	الد نا ظ
كا	مد نط ند كا	الر لو	ـ نز ح ل مه نط	ل مح	مر نط الج	ح ى نر	ط اله مط نح	ما نز ح	يط لد الد	اله لد
كب	نا ح ما لر	انـ ح	ر الج مـ	لا مدـ	ـ الج ند نو نز لو	ى لج لج	ر ر مر و	مـ ار ح	كه مح الو	الو الـ نح
كج	ى ـ نز ـ الج نه	ـ كا ى	نح لـ مـ مد	لا مه نح	الدا كا لا ح	ه طا ما	الد ه الد ند	مح ح لـ	الطا ما لا نط	الرط نح
كد	ـ ار ح ى نه ه	ـ ح مط	ك ه الرنر	لـ لعـ لج	ح الوم نط	ه مد نه	لـ لج نح الو	مح نط لا	لر لج ما ـ	الرنز ه
كه	طا ر مح ند	ح نو لج	الو لو مد ل	لـ مه الر	يه لـ اله مد	و ك لط	ار مـ ى	مدم اله	مو لج ر	لج مدح
كو	نه ما ح الر	ح مدىر	لح ط الطنز	لج كا ـ	الـ لج مه نح	و نو الط	ح ـ الج الـ	مه كا ل	ـ لط ند له اله	الط لا لو
كز	كا ند مد مد	و ـ ح	لط مـ نا مط	لج ح نح	الط مه الـ	رلـ لج	ـ لا نه مر مد نـ	مو ـ م	ـ م ح ى ند ما	ل نط ـ
كح	الر ى نو مر	و لط نح	مو لو مـ	لد الـ لد	لو نح مد ه	سح ح الو	ـ لـ ح لج مر لـ	مو مح نـ	ما له لج لج	لا و ح لج
كط	ـ نا لج الج لوم	و ه ر نا	ـ برنـ نا ه و	و لد ند ط	الد مد الج لو	يح مدل	لـ نا ى لا الد	ر مر اله ى	ـ م ى و ى ا	ح لا ند لج

بقيه جدول الظل الاول

درج	سه ظل	سه تفاضل	سو ظل	سو تفاضل	سز ظل	سز تفاضل	سح ظل	سح تفاضل	سط ظل	سط تفاضل
ل	يا لط لج مد لا	وه له نب	يز نط له	وله اه نج	الد نا ا رمو	رط ه صب	لب نط زو مد	رح و مو	ـ م لج لي مد لح	لح لب مد مد
لا	مه لد لج	وح نج	ـ ع والدمح	له نز لر	الدح مط لح	مط نو نب	الو زح ل	سح مح	لر ـ نو مح	لح الط ما
لب	نام الدو	ولا ه	ـ لر الدنه	لو الط لد	الـه الط الد	ـ لح له	لو مدنا مب	مط الط الد نط	مه مد الو لط	لد ع م
لج	يا نر مونو	ر نا ع	مط نج لط	لر ا الط	لط نح له	ما ط لب	مب لد كا ما	ه ما م	ـ م ند لح مه	له والط
لد	يب نح نو لد	ر لح لج	اله ه نح نح	لر لح لج	مط نا ح ر	ما مو و	ه الد لج كا	ه نح الر	يا ـ نح نا مه	له ند نب
له	ـ الدمر	د نو لر	لسا ح الرالو	لح ه ل	الر ند لح	مب مد	ـ لب نح لح	نا له لب	يا الط مولر	لو ح ب
لو	نو ط كا الد	ح اله ب	لط لد لب نو	لح لر مب	لد نه لو نز	نط ب	ـ لح ر ب ك	نب نر ل	ك و الط مط	لر لب مد
لز	الـ رمو الد	ح نح ع	مه مه ع لح	لط ط مط	ما الج لو ر	لح لو ب	لح نط ط ه	نب نط لر	لح مد مح	لح نط نب
لح	لح الو الط مد	ط كا ه	نب الد ك الر	لط مد و	مح ما نب ط	مد ب ه	كا نب نط الر	نح ما مه	لر الد كا نه	لط ط مد
لط	لد لو الد	ط ه ك	ـ ع نط ى لح	م الر لب	الـ نه نو نط	مد مط مه	الط مو ا	ند الد ط	مو الا ط	لط نح ا
م	م مه نا ند	ب ع نح	يط ه مد ر ه	م مو نو	الو ح ب نر مط	مه الو لح	لر م اله كا	نه ولح	يا ند ما لط	م مر د
ما	مو نو ب مر	ب ع رل	مب اله و ا	ما ط مط	ب الو كا الـ	نو ح مد	مه له لا نط	نه مط ى	ـ ب ح الب نو مر	ما الو ند
مب	نح نو نح نر	نا لو ب	مط الد ك	ما نز نر	نر اله و	نو م نه	ـ لح نح لا كا ح	نح لا لح	ـ ب ح نب لح	مه اله لح
مج	ب نط لح مد الط	ما مد ند	اله ح مه	مب الد الو	الو نط و ا	ر ع ح	ـ لد الر نب مح	نر ند لو	ك مو ر نو	مح مد نح
مد	لح ه الط لط	ـ نح مر	لب لط مح	مب نح لو	لب لو الد ط	نر نه لح	ط اله رلب	نر نر كا	الط الط لب مط	مد ر ب
مه	نا مب نح ب	مب له	لط لح لو نط	مح ل ما	لط لو نط لر	لح لب ه	نر لح ر مح	نح م ب	لح لح لر ا	مو ند ى
مو	نر ند نه مه	نح نا ل	مو نر رع	مد ب مد	مو نب نا لر	نط ب نط	اله كا مد نه	رنط لح ك	مو نح لا ه	مه مح مد
مز	الدح ر مه	نح م لو	نب نا ط مو	مد له ر	الو ند نب نح	نط مر مر	لح كا ح مه	ح ح و لح	مب نه مد نر مط	مو لح م
مح	لى كا مر نا	مد ط لا	يط نط اله مه	مه ح لج	ـ الرالا ه لج	ك اله لد	ما كا ند مح	ه مط مد	ـ لح و لى ع الد	مر لح الط
مط	لو له نر الـ	ند لح الط	ع و ب ند ط	مه ما ع	ح نب مو ر	كا ح و	مط الـ ك الر	الح ع	نح ع ب ح	ع ك مح
ن	مب ه لوا	له رمو	ـ ب نو له نح	مو مر نح	نو نح نط نح	كا ما و	لد نر لح الر الر	ـ نو اله	الـ ه اله نا	مط ح نح
نا	مطه نح مر	مه لو ر	مط مب ه نب	مو ع ـ	لح له ح مط	الـ ع نر	له ه اله نح نب	ح ح ح	ل نه الط مط	مط ند لح
نب	ـ نح نه كا ى نر	نو والـ	الو الط لح ند	مر كا ك	ل نر نط لو	الـ لا نر	نح لح نح نه	ح م مب	لط مه الد	ه مد ه
نج	يا الرالو	نو له لو	لح ر ح ند	مر ند م	لح ك نو نح	الح لو نح	كا الـ لر لر	و الر الد	مح لو ط ـ	نا له الط
ند	رند ب نب	ر ه ه	م ك نر ند	رع الر نو	مه مح نا نا	الد نح كا	الط لر ه ا	ه ما ط	ـ مح نر الر مه	نب الو ط
نه	مد ما ر نر	ر لد لا	مو نح الـ ه	مط ا لا	ـ الر نح ح ى لب	الد نا مه	لر مب نو ك	ه نه لو	يد مد و ك م	نح ك ب
نو	كـ لح مـ لح	ع ى ا	ب نح مب الد كا	مط له ح	ـ ع لح الـ نه م	اله الط مط	مه مح ما لو	ولط ر	مه ك لح ه	ند نا نح
نز	الو مو الط	ع لح ما	كا ح لا نط الد	ه ح مب	رنح اله لو	رالو ح و	له نح نه ه نح	ـ الو لا	الو له مح	ند نط ك
نح	لح ه ك ب	مه مه ك	رالـ ح و	ه مب اله	مه الد لح	رالو مو لح	لو ب مد الد	ح رمب	لح ـ لح ح	نه ه نـ
نط	يد لط الد لج ل	ومط لح ه	كا مب ه لا	و نا و ط	ـ ع الد ك	ر الر اله ر	لو مب لـ ب و	سا ح نب نا	يد ما نح اله	ح [illegible]

بقیہ جدول الظل الاول

درجہ	ع ظل	ع تفاضل	عا ظل	عا تفاضل	عب ظل	عب تفاضل	عج ظل	عج تفاضل	عد ظل	عد تفاضل
	د ث ثا	ث ثا	د ث ثا	ث ثا	د ث ثا	ث ثا	د ث ثا	ث ثا	د ث ثا	ث ثا
ء	سد ه نه رکا	ح نز لح الح	نیه ط لح نح	ط نح نر ک	ح و لط لط لط	سح نح لد الب	ح لو مه و طا	نیه مه ند	ح الط ند ما لا ما	نح مر ه و
ا	سد نط نا مط	نح الد نز	اله ـــه	ند ز الد	و ه لح ا	سه نط مه	الربط ند	کح لح	لح الط کا	مط کو ح
ب	سه ح نه مح	ح نظ لو مح	لد نز را لو	نه سر مط	ه الر نح لح	ما ح نو الر	لط لر لح	ک لب مط	مسح نه له	نا سح
ج	سر ه الط	ط ح ح مح	مد نه اله نه	نو نح ک	سر لح ند ه	ـــ در لط	نو نا نه له	نط نر له	ح الط لو نه و	نه ند مح
د	الو ه لا مر	ا ح لط	نه ند مح مح لح	نر نح نط	الح ما الط	ح نط ه	نر ه ل نح	کا الب	ح ل سه نح ح	ند لو ر
ه	له نا لا نو	ان نح	نه و مو لب	نح ی ح	لد مد کا الد	کل مد	بو لو نه نر	الب مو مط	الح نز له نه	نو نح لح
و	مد نح الد مط	سه مه ر	مد ما لب	ط نظ نح نر	مه مح نسح	مه سه مه	لح نط مه	الد لح لط	لر نح نح لح	نح نا نه
ز	مه نح نو ط نو	ح لر م	الد مح مح لط	سه ح الط	ه نو ند له	و ند مو	ما لح نه مه	اله لح مس	ح ل نا نا ند لح	نح نط مح لر
ح	سمو سه نط مر لو	ی ل ح	لد مد ه لح	الح لط	نح الط مح	ح ر ح	سر نح مط لد	الر ی لر	ح لا ه نا لح سه	مد الو مو
ط	سه ی ر مد	ه الب سح	مد مه الط ر	ـــ اله ح	مط ط لو نا	ط نط الط	ع و لو لط ی	لح ل مه	لا نط نح ی نو	ح سه الد
ی	کا ط م لب	و مه لح	نیه ند مر ند ی	ح الو نا	ل نح نو ک	سه لب ح	ع مه ط مط	الط نر لو	لا لح نو نح	ی ند نو
یا	ل مه نو ی	لر ح لح	ـ نو ی نا کا ما	ی لح لح	ما الط لح الح	ما مه	لا مه ره	لا لح نه	لا لح ما سه نو	ر لح نر
یب	لط لح لح مح	ح ا لح	مد نه مط	ه ل نط	ونب ما لح م	نط نه	مح مو لا ح	لب نه نب	لب مط نح	ح الح ط
یج	مح لا د الو	ح نه ح	اله ا ح مح	ول سح	ر ح ند ی له	مد ط مر	ع نو نط کا	لد ح ی	نو نو الب	سه ح ا
ید	ـ مو نز م الو	طح الب	له ر نح لو	ر له لو	مه ح الح الب	مه الح	مطح نح لط	له مه لد	ل الو کا لح	نا لح الب
یه	ـ مو مو مط ع	سه ما مو	مه مه الح	ح لر نب	الو لح مح ل	مو لح مط	کا الط اله ل	لر نح نط	مد لح مه	نح ی ح ه
یو	نو ح لا لد	ما له لا	ـ نو نه الدو مد	ط ی لح	لر م الر لط	مر نب مد	لد و لح مط	لح ما ط	ح لسح نا نط	مه الد مط
یز	اله سه ه	الط ح	ـ نر ه لح مر	سه مح کا	ر مح نح ک ح	نط و ه	مو مه ک ح	م ط اله	ح لح ی ر الد	مر سه مح
یح	لد الد لو نح	نح الح	مه مد ل مح	ما مو لح	ح ما ر الو نح	ک کا سه	مط نظ الط اله	ما لح ط	الر الد لح	نح نر له
یط	مح لر نط اله	مد رر	الد نو رو	مط لح	ما لر ح ح	کا له لط	مو نب رر مس	مح ر ح	ح لح ما مح اله	ی مد لح
ک	ـ مر نب ولب	مه ما لب	لو ط و مد	نح نح ح	مو نظ الح	الب ه لو	الد ه مد	مد ل ب	ح الح نو ی اله	الب لا مح
کا	ـ مح ی الر ند	نو ه م	مو الب نط	مد نو الط	لد الب مد ح	الد ه ل	لر لد مد ند	مو ما ی	ح لد ی الو نح	الد ط مه
کب	ما لح لد	سر ح لح	ـ نر نو لر نو کا	نو ح مط	مه مو مط ح	اله ی ما	ی ه نح نح	مر لد لب	الد نا الح	الو ر مه
کج	ی م لح مر	سر ند ما	ـ نح و نح نو م	سر ی نح	ح نر ما م الط	الو لو ط	کا ح ح ل ه	مط ی مس	لط ر ح مح	الر نه الد
کد	الط نح لح الب	ع مط ی	مر ما ح نح	نح ح ر	طح لح مو لح	الرنب نح	مه نر له	ه له ط	ح لد نح مه مح	الط مد ح
که	لط ر ر مح	نط مد ر	الر الط ط ح	نط لب	ی و ح نا	الط و ه	الح مح لب	نب الح	ح له ح مر مح	لا لح ما
کو	مح لر ـ ه	ی لط الر	لر ح کا لب	ی لو مر	لا له مه ما	ل الح الد	مام مه نه	نح له ند	الب مو کا کا	لح الب نط
کز	ـ مح نر نر ما لب	کا الد الد	مح ح لح نط	کا کا الح	مح ه لط مه	لا الط نا	کا ند لح نا مط	نه و نح	لر نط مح م	له نب ا
کح	سط ر نط مه نو	الب نط مس	ـ نح نح الط نظ	الب الو مر	ط ند لر مط و	لب نو کا	الب لح نح مر	نو نح مس	له نا مر نه ما	لر سه ما
کط	سط مو ما مع	ط لح اله الب	نطح نه اله نط	ی الح لا ح	ح سه و مه الر	ما الد لح کا	ح الب له لو نظ	سح نح ط مو	ح لو و لا نر نه	مد لح مه الد

بقیه جدول الظل الاول

اجزاء	ع ظل	ع تفاضل	عا ظل	عا تفاضل	عب ظل	عب تفاضل	عج ظل	عج تفاضل	عد ظل	عد تفاضل
ل	مطالوه ناح	مط الد مط	نط مطاله نز	ے الد لو ح	ح سه مد الى	ناله لح	ح الح الح مه	سه نط مام	ح لو كا ع مه	ندم مح لو
لا	له الط لا مط	اله و الط	الطم لج له	اله مالا	الطا نطح ما	لو مر لو	ح الح مح الح اله	كا ح اله	له نا الح	مد مح نه
لب	مدند مح	الو سه لج	ا و ند مو	الو مر ا	م لو مه نز	لح ى الط	ح الحه نط الد	ـ مح ا	ح لو ه لد ر الد	مد الو ح
لج	مط ند كا ح نا	الرح الج	نط ه لج امر	الرنه لط	ب ند له الو	لط الد	ح الو كا ح ا	لح ح لا	لر ه ع لح	مو مر ه
لد	ـ ه ح مح مط	لح ى له	ح ح ا ا ند لو	سه لح نح الر	ما ى ند لج	ا الطا مر	اله لا مو له	ه نا لو	ك ى نا ند	مح ط مح
له	لح لو مح مط	الط ح لو	ما الطا نه لح	ل ى لد	مه ند نه ك	ما نح ح	لح لر الرح	ر الدم	لد نح ح نز	ه ـ لا
لو	الم له نه مد	الطا نز كا	كا نط نز الر	لا ه له	الر لو ه ك	مح و ند	الح نا مه لج	سح نح ر	لر مط مح لج	نا نه له
لز	له مه سه و	ل نح نط	لك لا ح ـ	له مرا	لط ك و لد	مد لد لو	الد ى ند ح له	ـ لا ه	لح ى لد نح	نح مح الد
لح	ما مو و ه	لا ه لر	مح ح اله ح	لح الح الج	نا نا ى ما ـ	مه لح	لح ى ل اله	ـ ث لو	مط لح مر	نه مه ـ
لط	ـ ه نا ر لو مه	له مر لج	ح ح نح لو ح الو	لد ا و	ـ ه لد	مر ـ الط	لا لو لح كا	لح ى لج	لد الد الط نط	نز لو ا
م	ـ نا ح ه مد له	لح مد له	ح ا ى نا لح لـ	له لر ما	مد لر مر ا	مح لا الد	مد لح مط	ـ له له	لح مط الح مح	مد نط ل مح
ما	ـ الدح ه	لد ما مر	ند مو نه مح	لو مد ه	الو الو لح له	مط ه لو	الد نز مه لح نا	لو مط نز	لط ى كا لح	له ا اله ع
مب	له الا مط ـ لر	له لط ح	اله الح الط مح	لر نا الح	لح لو ط لا	نا ـ الر	اله ا ـ الح مح	ع اله ه	مط الح اكا	ح ك لح
مج	الط الد مط لر	لو لو مد	لو الا ما	لح نح لو	ه رنط نح	نك الح	الد ح مح	ك ح لر	لد الو كا مد	ه و ه
مد	لط ا الو كا	لر لد له	مو م ل ر	ا و لد	لح انط ه كا	نح ه لج	لر مط ك	كا مو كا	لط مط لا لر	ر ما مر
مه	ر مح مط ح الى	لح لا نط	ح انر ك لو ما	ما مد كا	لح نح م نط	نه ـ مر	اله نا له ما	الو ـ لج	م ك لح مط لو	طح ا
مو	ـ نا نح الر له	لط ل ـ	ح ـ ح ا نا ـ	مه الح	اله مح نا مو	نو لا الح	الو ى اله لط	الد مو له	مط مر نز مر	ما ى ند
مز	نه ح ر ـ لر	م لح ا	لح مد لح اله	مح ل م	لر مه لح لد	نر نه ط	ر ه الد ما	الو لر نه	لد نط ما	لح ا نه
مح	ر مر لى لى	ما الو ح	الط الر مد ه	مد لح نو	لح مط مح نه لح	نا نط لح ر	لا لو نه لح	سح ـ لج	ا ه ـ لو	مد نط نه
مط	الر لج نو نو	مه الد لج	م ـ لج ا	مه مر كا	مد امه لج م	نه لد لو	مد مد نه ى	الطا لط	ما ه الر نا	لو نو نط
ن	لر ما كا الط	مح الج ر	ح ـ ه لح لج	مو نو لح	لح مح ح و	ا نو ى	الو لح ند لد نط	لا ر نط	ى مد ح ه	لح نه ـ
نا	مو ند مد مو	مد كا مو	ح ح امه م	ح ه ط	اله مد نط	ح مر مو	الرنا مه نه لح	لر نه لو	لو ـ نز ح	ك لح نط
نب	ـ نه لو لط و	مه ى مه	سه لح ما مط	مط مد كا	لر لح لو نو	لو لطم	اله ى مر مد	لد لح لد	ما نا الح مد نط	الد نه ند
نج	ـ لح و الد الر ند	مو نط مو	الح ال الو ـ	ه لح الط	مد مط نه نو لو	وا مه	لح لح كا لح	لو ـ ح	مه و مو مح	الد نه لح
ند	لو ه مر ا	مر لح نا	لد نه مط مط	نا لح ند	له الح لح كا	ر الد لد	الر نه الط لح كا	لر ه مه	الـ ـ اله و	الو نه نط
نه	اله لح ه نا	مح ع له	مه ى الح ح	نه مه نح	مد و الـ مه	ح مو نط	لح ور الدو	لط الو ر	لر لح الراله	لح نه ـ ر
نو	له مو الدو	مط مر لو	ح ح نه نز ه نو	لح نه نح	الو له طمد	ـ ط ند	مط مو مر مح	ما نه	مح نح ر نط	ل نه نو
نز	مه له ما مه	ه مر ـ	ح ى و ه لح نط	نه ند	لح اله نط لح	نا الحر ـ	لو لح ح اله	مه مط	مح ح لح مه لح	لح نح لو
نح	ـ نح نه اله نح	نا مر ا	ر مو ا مح	نو ى ط	له ه لو نه	ـ نو لح	لح مر ـ نه له	مد الط ه	الد نا و لد	لد نه ـ
نط	ند ه مر له نح	ط نه مر ه	ح ى الح مه نه	ـ نز الح مر	ح لو مط مط لح	مد ه ك الح	ح الط ا نه كا مه	لح مو ط الر	ح مح لط مو الو	له لو نو نه

بقية جدول الظل الاول

	عه		عو		عز		عح		عط	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
ء ا	ح مخه لخ مدبا ابرلو	له لخ نطح ما اح	ح لح لح لد ح بو ح ل كا	برند مطالر نز ى مد	وطالخ لح ى مدمط	كر مح مط مولح لو	ومد يو مد مد نه لط	الدمه لو مط الد	ح ح الح م طط د ا	ال لح كا ر لخ لد ما
ب ج	الو مد نط الد مد الح نز	لح لح لح مو ح ه	اه ح ح له لد م ح	مر نط نا له لح الد ما	ى كلح الد ى نه لر نر	مط الط نما الد	لح ه نما الطح لطه	الح لح الرلح	طلح لح نا ى ر ومط ا	ال لح مه الطح نط لح
د ه	مد لخ مد مد لح الد	مر مط و لح	اه لح ما نح لح لو	ى نو له لح نو	كالو الد لح كالر الح	نه نه ى نط ه	مح ند و مد لح لر نط	كالد لح له لط	ى لو ح لد نا مر لح لح	ط مد نط مد لا نر
و ز	الط مرم مه مه لطا	نالا لح الو	الو نه ل يه مه ل مه	لح ل لو ح	كالح الح الط الو ر	كا الط ه ال	مد لح الط مه لح ما لح	لط مد لح ح	نا الو لد ح نا لو	ط ح لح اله الط
ح ط	مو الد لد مرالد نط	نه لا لح نر الد	ح ح طلح كالح ح مه	نه مرموله	الد لح له الح ما مرالح	ح مد نالول	له لر الح مه نر الد لخ	مرو ه نه ى م	لح مرولط لح مرلح نا	ل الد له نه الد
ي يا	لح اله لو مد مرمط الد	مه نط لح لو لو اه لط	لط نا مر ح لخ نا الط	كال الد الدلخ	الح الح لخ الح مد طلا	نه نا لح ى الح	مو الد ح ل مومر ح مر	الد مد لح الد الح مو	لح الد الو لو مد ى لح لو	ما نط م مومه الر
يب يج	مرو الد ما مط كالا الط لو	ح نر نر ده الد	ى لو الح الر له ى ى لح	اله له لو لح لح	الد الح الد الد الو مط الر	كا مد لح اله الط	مد مرلح لح مرلو لح له لد	ى لد لو ح مو نر	مد لا نا الط لر مه الح نه	نه مد الط نرمانط
يد يه	مرلر لح لح مرلح مه لح	ح لح لا ى اله	ى لح الر الد ه نا نطح لح	ل نا ط لح الط لح	الد مد لخ الطه مه	الح نط مو لا الط	ح الر الر	لح ح نا مرلح لو	نه لا ما لو وا مد موح	ل ح ند ح مد الر
يو يز	لح طمه لد الح لح كاط	ى لاه مدم ر	ه ل الح نط ه مط ح مرلح	لوط ند لح ح م مر	الد لا لد نر الد نه مطلو ح	لد لح لو لح مط	لح نه نرمولح مطلح مركا	كا الطلح الد مو	وكالح لح مر مر ح لح لر	مد ح ه مط لخ لح
يح يط	ى الح الو لح لح الط مد	لوح ند نط ح م	ورمرلوى الو الطه لح	ما الط الد مدح لو	الو مد الد الولو لو	ما م له مه ى	مط لح الد لح ه طر لو	ل ح مط لد الد	مرالح لرمانه ى لح نا لح	الد الط لح لاح د
ك كا	مطاح نه لح مطلا لح لح	كاالد الح الح	ومط لح لو ر لح ح لو	مونا ه مطلد	الو نرح الد الرمط الح	لح الد مط نا مطلط	لح لح لح نه ناح الرم نط	لح مه لح ح ح	ى لح الدمط لر مطلو لح الر	لو لح ل مه الط لح
كب كج	مطلح ح لح ه لو لح لط	الد لد لح الو مه لح	الط ه رمامطه	نه لح مد نه لح مط	الرمالو لح الح الطر	نه مد ر كالح لط الد	نالو ى مد ر نا لا لح لطه	مرالد نط نا ح	مط لح لح لح ى ه لا ه	لح مد لح لح نر ا
كد كه	لح لح مو نر لرومد ند	الطح لر الد ما مه	ح ح لوطكا ى لر لح الط	ى ترمدح مط لح نه	الح الد لح الر الح مرل لح	الد ه الد ه الر	نه مرمط لخ نه مرمط لخ	الد لو نط الو لر لح	ى لو الد مرلح كا الد لاله	ل نط ح لح لاه لال
كو كز	لح ح لح لو لو نا ى لح كا	الد الدلخ لولح مه	ح لح له سكا ح مر الد ه	ح لح ند ه نط لد	الط لو ه الط لا مد ح	طح الد لح الط	لح طه مو نر لح الد نا مر	ه الو طالد	كالح لا مه الط الح لد ى	نا كا نط مر لح
كح كط	الره نط لح نالح لح	لح لح لح لو ح نا	ط لو مد الط ى طاله لح نا نر	ح مو ح ى ل ما لح ى	الطح نر لد ى لو لح لو	الح لح مد [illegible]	الد الح لر ى نرح مرالد	مدح ح الوح له	الم نط لرلر الح الد	الح ه له لا لا ح لح

بقية جدول الظل الاول

درجات دقائق	عه ظل	عه تفاضل	عو ظل	عو تفاضل	عز ظل	عز تفاضل	عح ظل	عح تفاضل	عط ظل	عط تفاضل
ل	ح نج ا ح	نو مح لح لب	ط نه ي مه	نط مه ي ه	ا ل لح لح	الم نط نط	ي نو ند لح نه	الو لح ح	ه لح لح نا مب له	لا لد نو ر
لا	نب لو لح اله	مه لط	ي ند لط ه نا	مر ط	لا ح نو يا	الو ا	نه ي نو نز	الر له	الو به الو لح	م ند لو
لب	لح لط و ر	مر مه ح	لح نو نو لح	نط نز	لا لح الم	ل ه ح	نه مر الم	لم ح كا	الد ر لح لح	مو ند كا
لج	نب ه الو فله	ه ما نه	ي نب نو مه	الم ر لح	لا مه نط له	لح لح ند	نو لح نو م لح	لو لط ح	الم ح ند ا ر مط	نب نه مط
لد	لح ز ر نا ل	نب لط ر	ما مح نط ح	اله ر ر	لم لح لح نط	لر لح ر	نو م لح نط نا	ما كا ه	اله ه مر لح لح	لا ح نط ح
له	الد طم لر	نه مو نا	لا مد لر له	لح لح نه	لح لا لو	ا لح نط	نز ز مد ما ما	مه نط ح	الو الم مر الم	لم ه ي ح
لو	ما ي الر لح	نز ه ي	ما نا ح ه	لا نط ر	لم لح مه ح	مد اله ح	نز لو ح الد	نا ي لح	الو ند نا الو ند	ما ي نب
لز	لح ح الم	لو نط الد	ي مد اله	لد نا نه	لح لو لح مه ح	لح لم له	لح ح نا نب	نه لح نب	الر الم لر و	لح لح لح
لح	ند نه ي نو و	مر ا مم لح	لح لح الم	لر لح	لح لط و لح ح	نا م نط	لح الر الم نر	الو نط نه ح	الر نط نط نو لط	لح الطح
لط	لم ح لط	ي ا نو	مط نه ما نه	لط لر نا	لم ح الر	نه نط ح	لح نو مر كا	الر لر لر	لح لا لح الله	الط ما لح
م	نر مط و م له	و لح لح	لح ط الطو	نا لح	لد اله ح مر	الم ح نط ح	نط كا ه لح لد	ط ح لر	الط ي لح	له نه لح
ما	نه و لح نح	ح مه ل	لح الطي لا	مه مو لح	لو لح مو لح	الح م	و نط مط ح مط	ند ه كا	الط لو مط ح لح	مه نا نا
مب	لح كا مط ح	نا ح نه	لح مط لح لح	لح ما ما	لد ما ه ا ر	ر كا له	ه لو مد الد	لح ه مط	ل ط لا لح ند	لح الح نا
مج	م لط لح	لح اله ي	لم لح نب لط لح	نا لر لر	لد لد لح ما م	ش ه ي	ه لح لح نه كا	ل لح لح	ل مط مط	لم ند مر لح
مد	نه نز مو ند لح	نه مر لا	لح مد اله	ند لد لد	لد نر كا لح ه	لح لح	ا لح لح اله	لح الو اله	لا نه مد لح لح	لح ا ط ه
مه	و نه ي ر	لح ط مد	لح لح لط مط	مط نر لا لح	لو ل له	نر لد ر	الح اله مط	لح و الط	لا لح لح لح	و لم ح
مو	لم نا ح	ك لم ح	نه ح لو لح مر	ح الطح	لو لح ح نط	كا ر ر	ه لح لو ح	لح ر ر	لم كا الح ا ا	لح لو ه
مز	نو مط م مه	الم ح	نه لح لر اله	ح لح الو	لو ر مد الح	الم ح ند	الح لو لح مه	مه نط كا	الح ند لو ر نا	ك لح لح
مح	نز ر ح ما لط	الد كا اله	نه لح ح ما نا	و ال ر ما	لو ل الطا	نا لح ه ما	ح ا نط لح و	مر لح ح	لح الر ز لا لط	الد نب م
مط	الد الطا	الو مه و	مو ح مر ط	ط ال ره	لر ند ح الح ا	لم لح م	ح الط ر لو	نب مر لز	لد ا الد الد لط	لح الس لح
ن	ما نو مو ه	لم ي لر	لح ح نو ال	سا لح الد	لح لو مر ما	لو لح ه	ح نز ي الر	الر زمد لا	لد لد نر مر لا	لط نه مط
نا	نز نط الو نز	لم الح	نو مط طه مر	مه الطح	لح ما ر لا	م ر ند	و الد لح لح	لح يا ما	لو ح لر لح و	مو الط ند
نب	ر لح نو لط له	له اه ر	سر لط اله الد	ح لا ند	لط ي نر مط م	مد ح نه	ي لح ه ي كا ح	ر م مر	له مد لح ه ح	لح و لب
نج	لد لد اله	لر لح ا ر	سر الطح لح	كا لد ا ر	لط لح ما لح	ي ح ل	ه كا ح لا	سا ر	لو لو مر نط	لح نط مه
ند	ي نب ي مط	لط نه لب	مر ه ي ما نه	الد لح	لد نط نط	نا لح ر	ه مط كا لط	سر مر	لو ه مر ر ي ما	لد و اله مط
نه	نط لط نا لح ما	مد لح ر	ي ي الطح	الر ما لح	ي و كا لد	نه مر ك	و مر لح ند ما	نب مه الح	لر الد الح ح	لح ر ند
نو	الر لد كا ح	مو نا كا	لح ل نر له	ل مر ا	لح الطح	الح نط مط	و مو ام ط	الر ه ي	لر ح لو لر ند	مط نا نط
نز	ح نط ما مط	مر ح	لح نا الر مط	لح نب لط	ما ي مر كا نا	الد ح لر لد	رمو الطا ح	لب نه لح	لح الب نو الطح	الو ح ي
نح	لو نا ح و لب	مط مط ح	نط لب اما ح	لو نط ح	ما ح نط له	ر لد له	لو ح اله ما	لح مط	لط ر لد نر	لح الو نه
نط	لو نا ي فر كا	مر نب نط	ي و نط لح ما	اه م ي	لو ما لح الح	الد ما ل لح	ح نا م لح ل	لح مح بالح	ه ط ا لو نو ح	لد م مر له

بقیه جدول الظل الاول

درجه / دقیقه	ف ظل (ج ثا ثا)	ف تفاضل (ثا ثا)	فا ظل (ج ثا ثا)	فا تفاضل (ثا ثا)	نب ظل (ج ثا ثا)	نب تفاضل (ثا ثا)	فج ظل (ج ثا ثا)	فج تفاضل (ثا ثا)	ند ظل (ج ثا ثا)	ند تفاضل (ثا ثا)
ح	ه م لو لو نه لح	لد مر طه	وح معال لح	مه نه و	رو نه رط نا لو	ه ند سه لح ه	لح لط لح مط مه	ا سه لج ک	ط ل نا مه لح ک	الو و لا مد
ا	م نا الد سه لح	لد ند و ک	مط الک لد مد	مح ا مح ند	رمط ل الو	الد طط	طه مط لج	ما نا مد ا	لک الرمط نه	لو لح لو یر
ب	ما الوح مه لح	له ا ا ح	ک نه الح لح	نا نه نه	ح مح ند لط له	لر مه ند	نا ا ک ر ح	کا ح ح	لد ک الر نا کا	لو نا مل نه
ج	مه ا مط ر لا	ح ح ک	هح له لد لح	ک نا مط	طح لک اله لط	ند نا الد نا	مه ما سه ح	نا ما له نو	له ما لط الک لح	لر مح رر
د	مه لو الر نا	نه ح ک	کا ما نو الک	لا ل مط	سه لح الح نا لک	نه ه سه ح	لح الا مه نط	سه ه لر	لر مط الک	لح ولک الد
ه	مح نا مه لح نا	الک ح مو	الک اله الو نوما	م سه ح	نا لح الط ح ک	مط ح الک	مد لو الد الک لو	الک لو	لح نر لط لد	لح مط مد لا
و	مح مر د نا نر	الطح مح	الو طح مد	مط نر ه	سه الح مح و	لح ح ح	لح مح مر ه سه	سه مح ند ک	م لو لح مر ه	لط الح الو
ز	مد الک لح ه م	لو نه مط	الک نه نرو مط	مح نط مو ر	لح مط کا و مه	نه مر ا نو	مر الا مه اله	لح ک نر الو	به نه نا لا	لط نر نط م
ح	مه نح طو لط	مح اله م	الد لو نو نا نو	مد ط لر نه	مد نه ح ح ما	نو ا سه نط	لح مد لو لط نا	الو ما لر	مح نه مط نا	آ لا الح
ط	مه لح نح ط	ه لر سه	اله کا و الط نا	نط لمه مر	نه نا ط نط ل	نه الک ند	مط لح نا لح	لح نر له ر	مه لو ک الط	ماه لح ح
ی	مو طح لط نط	له نر لح لو	الو ه الح مه لح	الط لا ک	نو ر الد ما ند	الط ما الو	لح ما ه الو	مد طح لر	مر مر اله الد لط	سا م ا ح
یا	مو مه م نه نه	لو ه مد نه	الو مط نه لح	لط لح ح	مر ح ند الح ک	مد ه ر	کا نه نط الط	ل ه نه	مح نط الله مه	مه نو الط
یب	مر کا مو لو سه	نه الله لد	الر الد له رو	مط لح لا	لح نا لح الر	نو نح لو الط	الح سه ل الو ی	مد نه نه	ه ما ه الک نا	مه نا لح
یج	مر نر نط مه	نط مه نح	لح نط الد مه	مد نط و سه	لح نر لر انو	نر لح ح لح	الد اله الح رو	نه مد مح نا	نه الد سه علی لط	مح اله مد لر
ید	رح لد نح مح مه	الر ط	الط ی الد لسه	مه طنط ی	مط ند ه سه اله	الر ح مد	اله م لر نا مر	لو نه ک	ند ر لو لح لو	مد اله الک
یه	مط سه مه نر مد	لد لح اله	ایا مط الد الک	ی نه کر	و نه سه نطح	مه له نا	الو نو مد مر ر	مه مط نر لا	نه نا الر الح لی	مد لر مه ح
یو	مط مر لا ط	مه لح نط	ل الد ند مر کا	ل الد الط	کا ه ح الد نط	نر نر الو نه	الح سه ی لح	و کا مر نح	نر لو نه لح لی	مه نو نا
یز	ه الد نه ح	مط ل الر	لا ی اله کا ه	م نر الک	الک مر نر نح نا	نح نه الط نه	الط الح الد نه لا	نو مد الط کر	طنط کا الط نر مط	مه نا نه
یح	نا نا نه له	لو نر ح ح	لک و نط	مه نا الح مد	الح مو سه الو	الر الح ر	لا مه و الو سح	سر ر کا ک	سه ا ر ک نو ط	مو الح ط ی
یط	نا الر مط لح	لر ی لو نح	لنا نر مه نو	مو ا نده	الد مد الر الح	مه لر نط	له الر الح الح	سر ل الک مط	سه نح مط لح	مر مط الد
ک	نه ند نح مه لا	سه نح مر	لح الر نط لرا	سه الر ل	اله مح ک لد الک	نح نر نح لی	لح نط نح و ر	سر نح الد له	و م ند صلو	مر مح الد ما
کا	ند نه نو نح	مط نه کا	لا لد الد سه ک	الح ه سه	الو مه ک لح نا	نط نح سه	لد الر نا ما ما	نح لو نح ما	سه لح لی ر نح	مح کا لا الد
کب	نح الط الط مح لط	الر الد لح	له سه له طح مح	لح مو ند	الر ما لا م	سه لح مر ه	له لو نح م الک	سه نح الا مح	ح لو نح نطح سه	مح نط لح نر
کج	ند مه نح الحر	له نر لو	له نرح نه نر	مد الک	نح لح ما نا الو ر	مد ه ند	لر ند مط نا له	مط ه نه لر	سه ه نط لو نط	مط لی مر الک
کد	ند مه لح مح	مح ه لو	لو مح نح الو الط	مو نه نط لح	الط م مد نا	نا نط نط نه نه	سه لح نح الر	مط لح سه لی	نا نه لح الد لا	ه کر لو م
که	نه الک نا مه ط	ه نح سه	لر الح مه مه نر	مر و نا اله	ل م مد لح و	ا ح نه مه سه	لط نح کا لر لی	مط نه و نا	نه مه نو کا نا	ه نر الو ط
کو	نو نا سه لح الط	لر نح مح مط	لح ر ند نر الک	مر ر نح	لا ما نا ه لح	کا لح مه	نا ه نو نح لح	[illegible]	[illegible]	نا الر نح مر
کز	نو نح الک سه لح	لح و مه ی و	لط و نه له	سه لح ح لح	لنا لا ند	نا مر نه لو	مه لح لو ر لط	[illegible]	نح لح لا	[illegible]
کح	نه نو ح الک	مد لح لر	لط نه سه مح الح	لط مه نه	لح سه نط لو لی	ا ح لح ا	مح نو ما نه مد	کا ه ما د ا	[illegible]	نه نح الو
کط	ه نر ند الک لح نط	نح الک نه	و م نط اله	مر نه نط نط	رلو مح الح و لط	ا ا نط نح الط	سه مد نه بر نح	ا کال لا ه	[illegible]	[illegible]

بقية جدول الظل الاول

الدقائق	ف ظل (ثواني ثوالث)	ف تفاضل (ثوا ثا)	فا ظل (ثوا ثا)	فا تفاضل (ثوا ثا)	فب ظل (ثوا ثا)	فب تفاضل (ثوا ثا)	فج ظل (ثوا ثا)	فج تفاضل (ثوا ثا)	فد ظل (ثوا ثا)	فد تفاضل (ثوا ثا)
ل	نح لب له وط	لج ل لح مط	وما لح ط مد نا	نح الا لح	له مد نح نح	اا لو رح	نح مو لو مو ط	ا كا نه لح مط	نه لح اله مو	اند ك الدا
لا	نط نا نه لط نح	لح لز لو	مو نا لو ط	مه مب	لو مو مط نح لح	انب لا لط	مز نح نه مه	الب كه مز ك	اله امو مه	نه ه ك
لب	ه نط مط ند نز	مو نح ما	مح ا لد نح كا	الد و كا	لز نح ما لا نز	مط لح	مط كا نح نح	الو مو كا	الو نو م يه لا	نه مد ك
لج	ونح لح ما نه	لح ند نا نح	مز نب نح ط	له لد	نح لح د له ل	اله لز نح	ه مح ه مه لط	الح ماه لو	الب نب اله له	نوا لو لح و
لد	وا له نه نح	لط ح الح	مد ما الح م	مو نح مه	لط نه مو لد	مه لح نه	ند مه ح ه	الح الط ند	لب نح نط ه ما	نر ط الط نه
له	وا مو لح لو نا	نا لو مط	مه ل نه لح	نح لح ل لح	م نه لح لز له	نط نه و	نح ل الط مه	الد ح م لو	لا مو لح لب نو	كا نر مه مح
لو	له ه مد ح	مط لو لح	مو مط لح	مط ه وه	ما نح الر نح	ح لو نح	نز ند نح الو	الد الط ند لط	لو مد الو انط	لح لو الح
لز	ح نط لح مح لح	الر نح	مز نح مط مد نز	كا ما م	نح امد ه ما	لح لح نا	نو نط نح نر اله	الد و نب لط	لو مه لو مز اله	انط ك لح مط
لح	ح مد لو ماح	لو نه الر	مز نر نط	لح ل لح	مد ه نر الد	ح ه ل لح	نر مد ط لر ند	اله الد نح	لح ما نح نو ند	ك ح ك نح نح
لط	و الد لح نر نه	مدم كا	نح مز ند لح	مه لط	مه مط نر ند	د نح لح	ح نه ط ط له	اله مط لح	ا مه نح نه	ح ه ما
م	ه نح لز لو	الطح زنا	مط الو نط مط	مط نر الد	مو نح نه مح الد	اله نه مو	ط ه له الو م	الو ند الر	مه نح ل نح	الدح لح
ما	ه نح نا مه لو	كا الر م	ه الد نر اله	ه ط ا لد	مر مز مط ما	و مه نح ر	ا لط كا ند	الو مه لط	مد ملح مط ه	نح ه لط
مب	ولح نح الر	نه لح	نا ر و نه نر	كا ح ح	نح الح الر نح	نح لح اله	نح الح نح	الر ام	مو مو مط نه مه	ح ر ط ط
مج	ر ه لح مه	نح مه نر	نه الر و نر	لح ر لح	مط الد نه	نح لو نح	و نه له نه	الر لط الد	مح مط نو الد ند	ح نو مو لد
مد	رمد الت نط مه	الر الد الر	نه نح ما الر	مه الو اله	ه لد مه نح	لو ما	و الح مد لو ر	الح نح نح	ه نح ه ما نح	د م ه مد
مه	ح الد مط مد مو	لو ه الط	نح نح مو ه	ه نر مالح	نا لح نح نح م	ه ند مد ح	رنا كا نه مه	الح الط اله	نسخ لا	ماح ط مط
مو	ط ه الله مط مه	مو مط مه	ند الط لح مه	نا ه نح ه	نه مد نح نح	و ه الو ل	ط مط نر الد	الط ه نح	نه ح نط ال نا	و لو مط لح
مز	ط مو ه لط ل	مح نح الح	نه ل نح مه	الح لط	نح ه الح لح	ل ما لح	ه مط ار م	الط الط	نر ه مه مالد	ر د ح
مح	ه الر لو لح	ما لح	نوا نو ه ط	لد نه لح	ند نو نو ا	و مط مه	نح لح مر الو	ل ا و الر	ه نط نح الد الو	نح ل لح
مط	نا ح و مه م	نا الط	نر نح نا الح	نا مر الد	نو ح مه مه	ر ر الط له	نح نح له نح	ل ل الح	ما اله مد ح الد	ح ح ا لح
ن	نا مط ح ط	ه و مه	نح ح الد الد	نه ه لو	نر نه نح	الر مط	مه مط ط لح	ل نط مه	ح الح نر ه	ط ال ه
نا	ال لح الد	الط لح الح	نح نر لح نط	مد الد	نح لح مط ا ط	رمه ط	لو ه مط ح	لا الد ط	ه مح الطح	ه الح نح
نب	نح ت الط لح	لح مد ه	و نط مط نا الح	الد لح	رنط الو نح لح	ح ه ه اله	نح كا الد اله	لا نظر ر	رنح نح ما	ما مد او
نج	نح نح مه مد	مر ط و	ر ا مه و مد و	لح الر	ح ح الد ح الح	الح و	مط نح مه	لب الط ح كا	ه و مه لح	ره ه نه مد
ند	مد له لح لو	ملو الد	الد نه و لح	نه نا لح	ام لا لو ط	ح مه الد	كا الد نح نح	لب نط اله	مه نر مه نح	لو مه
نه	مه مر الط نح	مه لر كا	الرموا ه ح	لح و مط نح	نا نح مه	ط الح ط	الر نط نح نح	لح ل الد	مدل ط مح نه	لح مط الد
نو	مه نط له وط	مد ه لا	وكح مد نح	مر اله	و كا مه ما نر	كا ما ا	الد الد الد	لح نر لو نح	لو مط الو ر	مد الد مه
نز	لو ما مط نرح	الد و نه	و مد ح كا	ل لو ا	ط و لو لح نه	ط م ه	الر الط نه	لد لد لح لط	نح ما م الد	مه مو مه ند
نح	سر الد ند مه	لح الو	ه لح مو لح	محرنه الح	و نط مر مد	مه الو	الر ما نر ند	الد مالح	كا نح الح	محح ما
نط	مح ومرل نر	مه نح ما	روالد مط	نح نر مه	ح الطح ح	ح اه ال الط	الط الطح ح	الد مالح	مالو ل مرد ل	ا مرالد كا

بقيه جدول الظل الاول

درج	نه		نو		نز		نح		نط	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
د	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
و	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ي	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
يط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ك	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
كز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

بقیہ جدول الظل الاول

دقائق	فه ظل	فه تفاضل	فو ظل	فو تفاضل	فز ظل	فز تفاضل	فح ظل	فح تفاضل	فط ظل	فط تفاضل
ل	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
له	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
لط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
م	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ما	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مد	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
مط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ن	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نا	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نج	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ند	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نو	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نز	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نح	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
نط	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

جدول الظل الثاني كرقمي مستوى غير تام (دار الرتا) بالستينيات

درجات الارتفاع	الستيني ظل	الستيني تفاضل	الاصابع ظل	الاصابع تفاضل	الاقدام ظل	الاقدام تفاضل
ا	نز نز الح نا مد	الح لط كح كا كح نا	خفر الح مو كا	شمح لح م	تا ا مر	تا لد لح الح
ب	الح كح ل مد لح	ط لح كح ل ماه	شمح لح و ط	فيد لط نا ح	تا الر كح له	سح كخ ح نو
ج	نط نب لا الح	و مو مط لو لو مر	تا لح كخ اله و	نز كا نو نط	تلو لد و لط	لو الر مر نب
د	ند كح الحد ما	نب نب لو نه	قوا نو الح مر	لد به نه لا	قه و نو مر	كح ه لط لح
ه	نا اله مح نا مر نا	ا ند لو لح لد لا	قمر ك كح لو	الح ب مر مح	ف ح ار لط	كح اله له ك
و	طال نامب مح ك	الب ح كخ لح	قمه ب ك لح	نو الو الد مر	مو لو ا نط	ط له الد لر
ز	مح لط لح مط	ا ا مد ح كخ و	صر مح نه مو	مب ك نا مح	نز ح لر لب	ر ب ب كح
ح	رو نه نط نالو	ح مح ه مط لا كخ	نه لح ح كخ	ط ر و ند	مح مح الر لط	ه لو ا مر
ط	وح مط ل نط لح	ح لح لب كح الر نه	عه مه نز و	ر مب لر مب	مد نا مو لب	و الط نه مد
ي	ه م بو لو نب الح	ح لا لو كح سب ك	سح ح نط الب	و نط ند لح	لط ما نو ح	ح مح ب لح
يا	ح م الح م ح	ح الو الح مح لح نه	سا مد و مد	ه نو مد مح	له كح مه مه	ح ح الط و
يب	و مب نوم و كح	ح الب لح كا كح	نو الر ك ا	كح لح م لو	لب نه نو ما	ب لو ح الط
يج	و نط كخ كح و ك	ح نط ند ل و الو	نا كخ لط مه	ح نه ند ا	ل نط كح ب	ب مد ما لا
يد	و ح لح مح م ند	ح لو مح اله مب لح	سح ر مه مد	ح ك ما ح	لح و لا ما	ا نر و ح
يه	ح مح نه الب كخ لح	ح سح م ما الر ر	مد مر و لو	ب نو ح ح	الو ر الر ما	ا مب مد نه
يو	ح الط ند ما لا ما	ح نب نط لر كا نه	ما نه نو كح	ب له نه لح	الد الو مب نا	ا ل نز الب
يز	ح و نه و ط لو	ح نا له الد الر	لط نه ح نه	ب نط ه لد	الب كح مه الط	ا كا ر نا
يح	ح و لط لط لح لط	ح ب الد ل ه ما	لو نه نه لو	ب و كخ كا	كا ب لر لح	ا مب ا لا
يط	ب ند نه ط لح	ح ط الد مد اله لر	لد نا ا نه	ا نب نه ند	ك نط مو ر	ا ه مط ما
ك	مد نه نه ر كا	ح لب له كخ و	لب كخ نا ا	ا مب لا ب	نط كح نو الو	ح كخ مر لا
كا	ب لو كح مط مد ر	ح ر مح مح الح م	لا نه لط نا	ا لح لو و	ح مد ح نه	ح ند لو مد
كب	ب لح ل ح مه لر	ح ر ط مد لح نر	الط مب ح مه	ا اله ك نو	ر نط لب نا	ح نه و مب
كج	ب كا كا و م	ح و له ك ب ه	الح نو مب مط	ا نط لد ب	نو الط الر الط	ح مو ر كا
كد	ب مه مح نو له	ح و ه ل الو ند	الو نر ح مر	ا كح و ه	نه مح ك ح	ح مب لح لد
كه	ب ح م كح الط ما	ح ه لط نا ند	اله مد مب	ا ر ح لد	نه ح ما لد	ح لط لح نه
كو	ح اه لر مر	ح ه نه مب اله لح	الد لو كح ح	ا ح ح الب	مد كا ر لط	ح لو مط نب
كز	ا نز مه الح ط	ح و ند مو ر ب	الح لح ب مو	ح كخ نز الح	كح مد ر مر	ح له كا الط
كح	ا نه لو ند نط	ح و لو ب لو ه	الب لد ر لح	ح نه ب لا	كح ط ند ح	ح لب ب ح
كط	ا لح مد لد كح ند	ح و نط ما نط الو	كا لح ند نب	ح نا نه لو	ب لر مب ح	ح ل مد نط
ل	الح نه الب كخ لح	ح و ح كخ لو الح	ك مر و لو	ح ح مر الد	ب ر الر ما	ح لح الر نه

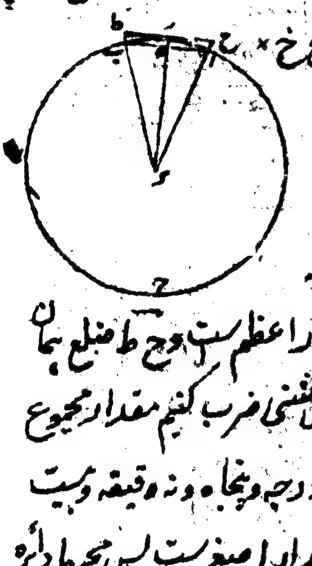
بقيه جدول الظل الثاني

ارتفاع	السمتي ظل	السمتي تفاضل	الاصابع ظل	الاصابع تفاضل	الاقدام ظل	الاقدام تفاضل
لا	ا لط نا الد سه	ح ح سه و له	نط يخ لو نب	ح مو سه اله	ا لج نظ نا	ح الو نا اله
لب	ا لو اسه يه ل	ح لز ما اله لد	نط سه يد لر	مد لب ر	ا سه سح الو	اله لج ح
لج	اسه الح ل مط نو	ح اد بر لط مر	سح لج مد سه	ما يه لب	سه مو مد لو	الد ى ى
لد	ا لج نز كح سه ط	ح يه كخ ما نط	ر صر الو لج	لط سه لج	سه اسه م لب	اسه نا سد
له	اله ما نط نخ سه	ح و كا لج الط	كح ح يو نا	لز يو لسه	ط نظ مط ك	كا مد لا
لو	ا لدح نج الط ما	سه نز لو مح مح	يو ل نظ لج	له لا ح	ط لج ى مط	ك مح ر
لز	ا مط لز كا م كخ	سه مط لد يو ك	يه نه لج ك	لح ند نا	ط يو كا لسه	نط مر ح
لح	ا مو مر مر لح	سه مسه ط لو الد	يه كا لج الط	لب اله نو	ح نز لد لب	سح نه ر
لط	ا مد ه لز مر ط	سه له نط ح له	يد مط ر لج	لا ح مح	سح لج لط اله	سح ر يد
م	ا ما لج مو لد	سه سح لط سه ا	رسح ح مه	الط مر ح	سح ك لب نا	ر اسه نز
ما	ا ط الط الد لح	سه لج الر يو كا	نو مح يه يه	لج لر لر	ح ح ظ ر	يو ما نا
مب	ا و لج سه سح سه	سه مر م لط مح	كي نط سح لج	الر لب سح	يد يو الر الو	يو ح مه
مج	ا ى ك لا لج الط	سه لز ه لر	سه نب و ك	الو لج اله	يد ل لج ما	يه سح نط
مد	ا سه ر ند لسه نب	سه ر ند لب نب	سه اله لز نه	اله لز نه	ر يد نه اسه	يد نه اسه
مه	ا ا ح ح ح ح	سه ح لا لج الط	سه ح ح ح	الد مسه يه	ر ح ح ح	يد الد لط
مو	ح نز ق نه لج مو لا	ا نط اله لا ح	ما له مر مه	لج كخ و	و مه له كا	كح نه سح
مز	نه نز حر سه لا	ا نه نه نط و	ما ما الر لط	لج ير سه	ير لا لط لج	كح الط سه
مح	ند الر و اله	ا نب الط سح	سه سح مر الر	اسه الد يو	و سح سه ا	كي ى ط
مط	نب ط الد نور	ا سح م الد ند	سه اله كخ ا	كا مد ه	و ه و سه	سه م مح
ن	د ك مه لا كح	ا مه لب ط	سه ى ط و	كا و الو	ه نب اله نط	سه سح مو
نا	سح له كح كا ى	ا سه له لط كا	ط مح سه م	ك لا ح	ه م و لج	نا سح ط
نب	مو نب لز ما مح	ا الط ح ا ند	ط اسه لا لب	نط سح ح	ه الج ح الد	نا لج ح
نج	مه سه مر م الط	ا لز ند الط نط	ط سه لج لب	نط الو ند	ه يو الط لد	ا ى مسه
ند	مخ له لج نا سه	ا الدح كا لج	ح مح و سح	سح نز م	ه ه ح نب	نا ير لج
نه	مح مد مط سه	ا لسه ل نظ نط	ح الدح سح	سح ل سه	ى ند ه مد	سه مر لز
نو	لج كخ ح لج	ا ل كا مر نط	ح ه لج مو	سح ى اسه	ى مح مر لز	سه لب لج
نز	لج نز نب الد	ا لج ك يه لو	ر مر لد الد	ر م ح	ى لب مه ى	سه كح اسه
نح	لز لط لا مر مح	ا لو اله كخ ما	ر الط ند كا	ر ر سه	ى اسه الو مسه	سه ه ا
نط	لو ح ه كخ لز	ا الدح مد ح	ر سه لو ما	يو نه لط	يو سه كا ما	ط نب الر
س	ح لد لج الر لط الط	ا اسه نو ند سه	و نه ما لب	ح يو له لج	ى سه الط مد	ح ط م لط

بقيه جدول الظل الثاني

[illegible]	السنبلي		الأصابع		الأقدام	
	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل	ظل	تفاضل
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
سا / سب	ج لح له ل مه نط / لا ند ط بد بد	ا كا كا لا ه / ا مط نا مد الد	و لط و ط / و الـ مط نا	لو بو ع / له نخ كا	ح نب مح له / ح مح نط ه	ط الط ل / ط نط ح
سج / سد	ل لد سر الط هم / الط له هم بد كا	ا ع الر له الط / ا مر ر مر و	و و نا ل / ه نا ب مح	له م مر / له الو بد	ح لد ج ك / ح الد هم نب	ط ط ب / ح نط نه
سه / سو	الرخ مب الر له / الو مب مط الح مو	ا له نخ ح الط / ا بد مب هم ط	ه له مد الط / ه ك لح نخ	له ب لو / بد بو لد	ح له هم نز / ح و نط مو	ح نا نا / ح مح ج
سز / سح	الد لح و لح لر / الد بد الط لط نخ	ا نح لو نخ مد / ا ب له ا نط	ه ه لر نط / ك هم نخ نو	بد مح لح / بد لا ج	ب نخ نو مح / ب مط ما لح	ح له ع / ح لح و
سط / ع	لح ا ند لر ند / كا هم بر لد بد	ا ما لر ح م / ا ب مب ع الـ	د لو الـ نو / د الـ ح لا	بد نط اله / بد ح لد	ب ما نح الـ / ب لـ نب ح	ح كا نط / ح له ج
عا / عب	ك لط لد مه نب / نط الط مد لط نو	ا ط نب و لو / ا ط د مط لح	د ر ند نز / ح نخ نو لـ	نح نخ الط / نح مح نخ	ب الد لر ح / ب بو الر نط	ح ط د / ح ح لد
عج / عد	ع ك لر مط لح / بر مب بر ج مب	ا ح د مط الو / ا ر لط نخ م	ح م ر لد / ح الو الر الد	نح م ب / نح لـ ج	ب ح الد اله / ج اله نط	ر نخ الو / ر نخ م
عه / عو	نو د لر الـ / بد نز لد هم نه	ا ر ب ب لر / ا و الر مط ب	ح ب نه الد / ب نط ل نخ	نح الد الو / نح مر لح	ا نب لـ نط / ا مد مح د	ر مط نه / ر مه نا
عز / عح	نح نا ر لا مه / ب مه مح	ا ه نه ع مح / ا ه الو د مد	ب مو د ل / ب لح ب الر	نح ما ح / نح ه نح	ا لو نر نح / ا الط بو الو	ر م مر / ر لح ح
عط / ف	ما الط مو ح مح / ب لد مو لر م	ا د نط لا ح / ا د له له نط	ب مط نر مد / ب و نز ك	ب نط ند / ب نه ح	ا كا لح لح / ا بد ح الو	ر لد نز / ر لـ ط
فا / فب	ط ل ما ب كا / ح اله نو مط نح	ا د بد نح ح / ا ح نه كا ع	ا ند ب ب / ا ما ما الـ	ب هم هم / ب مر د	ا و لا بر / ج نط ا نخ	ر الط نط / ر الر ح
فج / فد	ر الـ الر نه / و ع الـ ل نخ	ا ح لح نر ب / ا ج الد نر مح	ا لح الد ع / ا له م ل	ب مح مح / ب م نط	نا لد ب / مد ح مح	ر اله الـ / ر الد ه
فه / فو	ه بد نر نح ه / بر ما مد ما الط	ا ح ب كا لو / ا ح د و م	ا ب نط لا / ج هم ك هم	ب لح ما / ب لو مط	لو مد مح / الط الـ ط	ر الـ لد / ر كا لح
فز / فح	ح ج م د مط / ه مب نخ ب	ا ب نر ما لط / ا ب نب له لـ	ج لر مد ا / ج اله ح له	ب له الو / ب لد اله	الـ ج ما / مد م ر	ر ك لد / ر ك له
فط / ص	ج ا ب هم مر لح / ج ج ج ج ج ج	ا ب هم نر لح / ج ج ج ج ج	ج ب لد ج / ج ج ج ج	ب لد ج / ج ج ج	ج بد نط نب / ج ج ج ج	ر نط نب / ج ج ج

* حرز سیوم در تکسیر دائره * و آن عبارتست از دانستن نسبت عددی ... سوی محیطش که قریب تر به نسبت حقیقی مقداری باشد و باید که فرض کنیم از دائره قوس آ ب را جزوی صغیر از اجزای محیط مثلاً یک دقیقه و برین تقدیر مقدار وتر آ ب ه اب مط ند ل ه بود و مرکز دائره نقطه ه باشد و وصل کنیم ه آ ه ب دو نصف قطر را ... سیم از مرکز ه بر وتر آ ب عمود ه ح ه و بحکم شکل ح از سوم خزینه اول آن عمود منصف وتر مذکور باشد بر نقطه ه و خارج کنیم این عمود را از جانب ه تا نقطه ز که بر محیط است و بر آریم از نقطه ز عمود ز ط برین ه ز تا ه آ و ه ب مخرج را برد و نقطه ح ط ملاقی شود من بعد آن گوئیم که هرگاه مربع آ ه معلوم را که ... لو لو ن ل ... له ه ه عاشره است از مربع ه آ نصف قطر که یک مثنی است کم کنیم باقی ه نط نط نط لح بالمرالد با ... ه که مبتدا از مرفوع و منتهی بعاشره است مربع ه ه باشد جذرش که ه نط نط نط نط نا ... ه مقدار ه ه باشد و بنابرینکه ... دو مثلث ه ه آ ه ز ح نسبت ضلع ه ه معلوم سوی ضلع ه ز نصف قطر چون نسبت ضلع ه آ معلوم سوی ضلع ز ح مجهول باشد لهذا چون ه آ را بر ه ه منحط قسمت کنیم ز ح بر آید و آن ه لا الد ... ست و نه و چند این که ه اب مط ند ل ... ست مقدار ح ط باشد و چون آ ب وتر یک دقیقه است شک نیست که ضلع شکلی متساوی الاضلاع والزوایا باشد که اندرون دائره واقع شود که شمارش ه کا غ خ ه ... باشد یعنی بیست و یکهزار و ششصد و آن در حقیقت ششش مثنی است چون آ ب را در ششش مثنی ضرب کردیم شد مقدار مجموع اضلاع شکل مذکور ه شعو نط الد ه یعنی سه صد و هفتاد و شش درجه و پنجاه و نه دقیقه و بیست و هفت ثانیه باجزائیکه قطر ه یک ... درجه است و بحکم شکل ... از سوم خزینه اول محیط دائره ازین مقدار اعظم است و ح ط ضلع همان شکل است که بالای دائره واقع شود و چون مقدار ح ط را در همان ششش مثنی ضرب کنیم مقدار مجموع اضلاع شکل لاحق حاصل شود ه شعو نط الو لح ... ه یعنی سه صد و هفتاد و شش درجه و پنجاه و نه دقیقه و بیست و هفت ثانیه و صفر ثالثه و چهل و هشت رابعه و بحکم شکل ... از سوم محیط دائره ازین مقدار اصغر است پس محیط دائره گویا میان این دو عدد وسط عددی باشد لهذا چون نصف تفاضل را که ه الد ه رابعه است خواه بر اصغر دو عدد مذکور زیاده کنند یا از اعظم بکاهند بهر دو صورت مقدار محیط دائره حاصل شود ه شعو نط الز بالد ... و چون درجات را بجنس مرفوع ... آریم صورت ارقام چنین شود ه و نو ط الی ... الد ... یعنی ششش مرفوع و شانزده درجه و پنجاه و نه دقیقه و بیست و هفت ثانیه و صفر ثالثه و بیست و چهار رابعه قدر محیط را بقطر که دو مرفوع است قسمت کردیم بر آمد ه ح الطا ... پس نسبت قطر سوی محیط مانند نسبت واحد سوی این عدد باشد یعنی سوی سه صحیح و باقی کسور ستینی و هرگاه هر یک از مقدم و تالی را ...

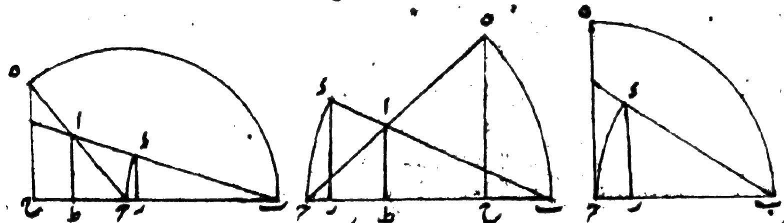


بخواهیم کنیم حاصل میشود بارقام هندیه نسبت قطر سوی محیط چون نسبت ۱۰۰۰۰۰۰۰ سوی ۳۱۴۱۵۹۲۶۵
وچون عاد مشترک این دو عدد دوازده است بنا بر اختصار عدد هر یک از مقدم و تالی را بر دوازده قسمت کردیم
حصه دوازدهم مقدم ۸۳۳۳۳۳۳ وحصه دوازدهم تالی ۲۶۱۷۹۹۳۸ پس باعتبار تدقیق عمل این دو عدد اقل
اعداد صحیح اند که نسبت آنها چون نسبت قطر محیط است ونیز چون قصد کردیم عدد دوم را بر عدد اول تقسیم
کسور عشراتی بر آمد این عدد ۳۱۴۱۵۹۲۶۵ یعنی سه صحیح و چهارده لک و پانزده هزار و نهصد و شصت جزو از
یک کرور پس قطر هر دائره را که واحد فرض کنند محیط آن سه چند و بقدر این کسر باشد * انتباه *
انچه میان مساحان مشهور است که نسبت قطر سوی محیط چون نسبت ۷ و ۲۲ است این نسبت اصغر است
از نسبت مدققه که مذکور شد چه هرگاه نسبت ۷ و ۲۲ را سوی کسور عشراتی نقل می کنیم میشود مانند نسبت
واحد سوی این عدد ۳۱۴۲۸۵۷۱ و این زاید است از اول بقدر این کسر ۱۲۶۴ ولیکن چون این زیادتی
بیک حصه از هزار تقریبا است در مساحت دوایر صغار چندان تفاوت محسوس ندارد لهذا در عرف
۳۷۶۹۹۰۸۳۵۱۸۵
همین اصطلاح مقرر کرده اند * فایده * چون محیط دائره با جزاء قطری ۳۷۶۹۹۰۸۳۵۱۸۵ است
۱۸۰۷۱۹۴۳۷۶۴۴
هرگاه این را بر سه صد و شصت که عدد درجات محیطی است قسمت کنند خارج قسمت که ۱۸۰۷۱۹۴۳۷۶۴۴ است
قسمت
مقدار یک درجه محیطی باشد با جزای قطری و چون یکدرجه محیطی را برین عدد قسمت
کنیم خارج قسمت که ۹۵۴۹۳ است مقدار یکدرجه قطری باشد از اجزاء محیطی * حرز چهارم

در معرفت مقادیر اضلاع و زوایا مثلث

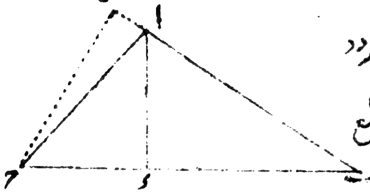
* مشتمل بر دو انکشاف ا * در تفسیر مقدار
زاویه و بیان تناسب اضلاع و جیوب زوایای موتره * ب * در معرفت مقادیر بعضی اضلاع و زوایا
مجهول از بعض دیگر معلوم * **انکشاف اول** * در تفسیر مقدار زاویه و بیان تناسب اضلاع و جیوب زوایای
موتره هرگاه بر زاویه قوسی رسم کنند بهر بعدی که اتفاق افتد بوجهی که محصور شود میان دو ضلع زاویه
قبل اخراج آنها یا بعد اخراج آن قوس مرسوم را مقدار زاویه خوانند یعنی آن قوس مثلاً هر
قدر که از درجات و دقایق داشته باشد زاویه را بهمان قدر تعبیر کنند و چون جیب را بزاویه اضافت
کنند مراد جیب قوس آن باشد و هرگاه بر مثلثی دائره مرسوم باشد نصف هر قوسی که
که زاویه معینه بران واقع است مقدار آن زاویه باشد از جهت آنکه زاویه مرکزی دو چند زاویه
محیطی می باشد و مقدار مرکزی مجموع زوایای سه گانه هر مثلث نصف محیط دائره باشد
و چون این مقدمات معلوم شد گوئیم که نسبت ضلع موتر زاویه هر مثلث سوی ضلع موتر زاویه دیگر از
مثلث مانند نسبت جیب زاویه اول سوی جیب زاویه دوم می باشد چنانچه در مثلث ا ب ج که زاویه ب

ازان حده ست نسبت ضلع اب سوی ضلع اح چون نسبت جیب زاویه ح سوی جیب زاویه ب ست
و رسم کنیم بر نقطه ب ببعد ب ح قوس ح ء بنوعیکه ملاقی شود ضلع ب ا را بر نقطه ء قبل اخراج یا بعد اخراج
و همین قوس مقدار زاویه ب ست و بر نقطه ح ببعد ح ب قوس ب ه که ملاقی شود ضلع ح ا را
بعد اخراج یا قبل اخراج بر نقطه ه و این قوس مقدار زاویه ح ست و خارج کنیم از نقاط ء ا ه
سه گانه عمودهای ء ز ا ط ه ح و ء ز جیب زاویه ب ست و ه ح جیب زاویه ح پس اگر
زاویه ح قائمه باشد درینصورت
دو عمود ه ح ا ط بر ضلع ا ح منطبق
شوند و دو نقطه ح ط با نقطه ح



متداخل گردند چنانچه اظهر ست و هر یک از خطوط ء ب ح ب ه ح نصف قطر بلکه جیب قائمه باشند و بسبب
تشابه دو مثلث ا ط ب ء ز ب نسبت ضلع اب سوی ء ب چون نسبت اح سوی ء ز باشد و بعد
ابدال نسبت ضلع اب سوی ضلع اح چون نسبت ء ب که جیب زاویه ح قائمه ست سوی ء ز
که جیب زاویه ب ست باشد و اگر زاویه ح حاده بود درین صورت هر سه اعمده مذکوره بر ضلع
ب ح واقع شوند قبل اخراج آن و اگر منفرجه باشد دو عمود ه ح ا ط بعد اخراج آن واقع شوند و
بهر تقدیر دو مثلث ا ط ح ه ح ح متشابه بهم رسند لهذا نسبت ه ح سوی ا ط چون نسبت ه ح سوی
اح باشد و همچنین دو مثلث ا ط ب ء ز ب نیز متشابه اند ازین هم نسبت ا ط سوی ء ز چون نسبت
اب سوی ء ب یعنی سوی ه ح باشد پس درین متناسبه ه ح ا ط ء ز صنفی ست و اب ه ح اح
صنفی دیگر و میان آنها نسبت مساوات مضطربه ست ازین جهت بحکم شکل ۲ از مخرجه اول نسبت ه ح
سوی ء ز که جیب دو زاویه ح ب اند چون نسبت اب سوی اح باشد که دو ضلع موتر همان دو زاویه اند
و هو المراد ❊ انکشاف دوم ❊ در معرفت مقادیر بعضی اضلاع و زوایا
مجهول از بعض دیگر معلوم واضح باد که هرگاه در مثلث هر سه اضلاع یا دو ضلع و یک زاویه که میان همان
دو ضلع واقع ست یا دو زاویه و یک ضلع معلوم باشد باقی زوایا و اضلاع معلوم [illegible] ند و اگر فقط
مقدار دو زاویه معلوم باشد نسبت اضلاع معلوم شود نه مقدار پس اگر مثلث قائم الزاویه باشد و
دو ضلع که محیط بقائمه اند معلوم باشند درینصورت جذر مجموع دو مربع آنها استخراج کنند
مقدار وتر باشد و چون نسبت وتر قائمه سوی هر ضلع چون نسبت جیب قائمه سوی جیب زاویه موتر
آن ضلع ست لهذا هر ضلع را بر وتر قائمه محیط قسمت کنند خارج جیب زاویه موتر آن ضلع باشد

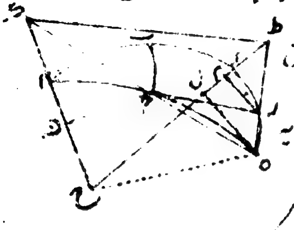
ومقوس آن در جدول جیب مقدار آن زاویه بود واگر یکی از دو ضلع و وتر معلوم باشند درینجا جذر فضل مربع وتر بر مربع ضلع معلوم مقدار ضلع مجهول باشد واگر یک ضلع مجملا اضلاع سه گانه با یک زاویه غیر قائمه معلوم باشند درینحالت زاویه دیگر غیر قائمه که تمام زاویه معلوم تا نود است نیز معلوم باشد بجهت اضلاع چون نسبت جیوب زوایای متقابله است ازین جهت هرگاه جیب زاویه مقابله ضلع معلوم را در جیب زاویه مقابله ضلع مجهول ضرب نموده بر ضلع معلوم قسمت کنند خارج قسمت مقدار ضلع مجهول باشد واگر مثلث غیر قائم الزاویه بود مثل ا ب ج و هر سه اضلاع معلوم باشند درینصورت برای معرفت مقادیر زوایا از زاویه ا بر ضلع ب ج که از دو ضلع باقی غیر اقصر است عمود ا د بر آریم وچون ب ج غیر اقصر از ا ب و ا ج است ازینجهت دو زاویه ب ج حاده باشند وبحکم شکل ۴۱ از ۲ خزینه اول مربع ا ج و تر حاده اصغر است از مجموع دو مربع ا ب ب ج بقدر دو چند سطح ب ج در ب د ازینجهت چون از مجموع دو مربع ا ب ب ج معلومین مربع ا ج معلوم را اسقاط کنند دو چند سطح ب ج در ب د باقی ماند وچون این بقیه را بر ب ج معلوم قسمت کنند خارج قسمت بقدر دو چند ب د باشد پس نصف آن قدر ب د بود وچون ب د را از ب ج کم کنند قدر د ج نیز معلوم گردد وچون اکنون در هر یک از دو مثلث ا د ب ا د ج قائم الزاویه دو ضلع وزاویه قائمه معلوم است پس به بیان مثلث قائم الزاویه



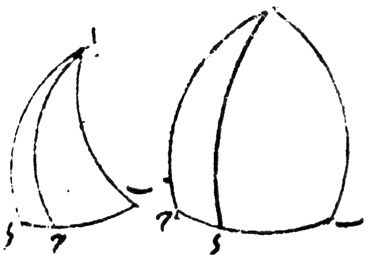
عمود ا د وزوایا باقیه معلوم شوند بلکه جمیع زوایه ب ا ج نیز معلوم گردد و برای مثال فرض کنیم ضلع ا ج را چهار گز و ضلع ا ب را پنج گز و ضلع ب ج را هفت گز مربع ا ج را که × لو لا × است از مجموع دو مربع ا ب ب ج که × ع × است کم کردیم باقی ماند × نج × این را بر × ید × قسمت کردیم بر آمد × ح ی ح لد × نصف آن که × د ح لد لو × یعنی چهار گز و هشت دقیقه و سی و چهار ثانیه و هفده ثالثه است قدر ب د باشد و تمام این با خط ب ج که × ب نا له مح × است مقدار د ج باشد بعده برای استعلام عمود مربع ب د گرفتیم شده × یو ط مز ... این را از مربع ا ب که × له × است کاستیم باقی ماند مربع ا د × ... جذر این شد قدر عمود ا د × ب ... × چون این رقم را بر پنج دقیقه که ضلع ا ب و تر قائمه است قسمت کردیم بر آمد قدر جیب زاویه ب × ... یعنی ... درجه وسی و پنج دقیقه وسی و چهار ثانیه مقوس ساد در جدول جیب شد قدر زاویه ب × لد ب ... × یعنی سی و چهار درجه و دو دقیقه و پنجاه ثانیه و چهار ثالثه و بیست و سه رابعه و تمام این تا نود که × نه نر ط ه لی × است قدر زاویه ب ا د باشد و باز قدر عمود ا د را بر ... دقیقه که ضلع ا ج و تر قائمه مثلث ا د ج است

قسمت کردیم برآمد جیب زاویه ب ح ه ما نط الرل لث یعنی چهل و یک درجه و پنجاه و نه دقیقه و بیست و نه ... دوسی یالنه مقوس
آن در جدول جیب باشد قدر زاویه ب ح ه مدالدنطخ مه ... وتمام این زاویه تا نود که ه مه ه ... ه است قدر زاویه
ح آ د باشد و مجموع دو زاویه ب آ ح ام آ ی یعنی ه قالف ط یانب ه قدر زاویه ب آ ح باشد و نیز اگر دو ضلع مثلاً
آ ب آ ح و زاویه آ که میان این دو ضلع است معلوم باشد درینصورت از نقطه ح بر ب آ عمود ح ه کنیم و گوئیم که چون
در مثلث آ ه ح قائم الزاویه وتر آ ح معلوم است مقادیر باقی اضلاع و زوایا معلوم گردد پس آ ه ه ح یلکه دو ضلع
ب ه ه ح مثلث ب ه ح قائم الزاویه معلوم گردد و وتر ب ح که ضلع سیوم از مثلث آ ب ح است معلوم گردد
ودو زاویه ب ح نیز معلوم شوند و اگر دو زاویه و یک ضلع معلوم بود مثلاً دو زاویه ب آ ح ب را وضلع
آ ب درینصورت زاویه سیوم خود معلوم است چه تمه دو زاویه معلومه بر دو قائمه است و نسبت
ضلع آ ب معلوم سوی ضلع ب ح مجهول چون نسبت جیب زاویه ح معلوم سوی جیب زاویه آ معلوم است
پس ضلع ب ح معلوم باشد و برین قیاس ضلع آ ح معلوم شود ※ حرز پنجم ※ در معرفت مقادیر
اضلاع و زوایای مثلث قوسی که بر سطح کره واقع شود متضمن بر دو انکشاف ※ **انکشاف**
اول ※ در بیان مقصود باعانت شکل مغنی و تقریر سر چنین است که آ ب ح مثلث قوسی باشد
بر سطح کره بنوعیکه هر یک از اضلاع عش متجاوز از ربع نباشد و زاویه ب ازان قائمه بود باین معنی
که سطحی دو دائره دو ضلع این زاویه متقاطع بقوائم باشند درین هنگام گوئیم که نسبت جیب زاویه آ غیر قائمه سوی
ب ح ضلع موترش چون نسبت جیب زاویه قائمه یعنی نصف قطر سوی جیب ضلع آ ح موتر قائمه باشند و خارج
کنیم دو قوس آ ب آ ح را تا ه و دیگر را نیم هر یک قوس آ ه آ ه را ربع دور و رسم کنیم بر قطب آ ببعد آ ه قوس ه ه
از عظام که لامحاله قدر زاویه آ باشد و جدا کنیم از ه ه ... بقدر ب ح و وصل کنیم خط ز ح مستقیم را که موازی
سطح دائره آ ب ... خواهد بود بنا بر تساوی ب ح ... که قائم اند بر سطح دائره آ ب ... و باید که مرکز کره
ح باشد و وصل کنیم ... نصف قطر کره و وتره ... و چون این هر دو خط در سطح قطاع ... ح
اند و بنا بر بودن ... اقل از ربع دو زاویه ... ح ... ح اقل از قائمتین باشد ازینجهت دو خط مذکور بعد
اخراج خود از ... خارج کره بر نقطه ط ملاقی شوند و نیز وصل کنیم وتره ... و نصف قطر ح آ را و
خارج کنیم آنها را از جانب ح آ تا خارج کره بر نقطه ک ملاقات کنند بنا بر بودن زاویه ه ح آ قائمه و زاویه
ح ه ح حاده و وصل کنیم خط ط ک را و چون این خط در هر یک از سطح مثلث ه ز ح و سطح قطاع ... آ
یلکه در سطح دائره آ ب ... واقع است لهذا موازی خط ز ح باشد و خارج کنیم از دو نقطه ه ... دو
عمود ه ل ز م بر نصف قطر ح ... و این دو عمود جیب دو قوس ه ... ز ... اند و وصل کنیم ه ح ...

و برآریم از ح عمود ح ه بر ا ح پس بعد از آن گوئیم که چون خط ز ح دو ضلع مثلث ط ا ی را قطع کرده است بموازاة ط
ضلع باقی لهذا بحکم شکل کج از م خزینه اول نسبت ط ا سوی ط ز یعنی نسبت آن جیب قوس ی ه سوی ز م جیب
بلکه نسبت جیب زاویه آ سوی جیب قوس ب ح چون نسبت ح ه سوی ی ح باشد بلکه چون نسبت ا ح که جیب قوس

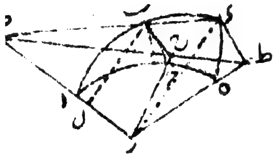


ا ح ربع است یعنی جیب زاویه ب قائمه سوی ح ه که جیب قوس ا ح است باشد و همین
مراد است و نیز بعد ابدال النسبة صورت متناسبه چنین حاصل میشود نسبت جیب زاویه
آ سوی جیب زاویه ب قائمه چون نسبت ضلع ب ح سوی ضلع ا ح باشد و نیز
بدانند که رامیان قوس ب ح را بقیاس قوس ا ح میل اول خوانند و بقیاس قوس ا ب عرض و میل ثانی
نامند و از بیانی که گذشت ظاهر است که جیوب قسی متناسب اند بتناسب جیوب میول در
مثلثات غیر قائم الزاویه که از عظام باشد نیز نسبت جیب زاویه سوی جیب زاویه
دیگر مثل نسبت دو جیب دو ضلع موتر آن دو زاویه می باشد چنانچه در مثلث ا ب ح
نسبت جیب زاویه ب سوی جیب زاویه ح چون نسبت جیب ضلع ا ح سوی جیب
ضلع ا ب است و رسم کنیم دائره عظیمه که بر نقطه ا و قطب دائره ب ح مرور کند پس
این دائره مرسومه لامحاله دائره ب ح را بر قوائم قطع کند بحکم شکل له از خزینه اول
و مقطع دائره مرسومه با دائره ب ح یا میان دو نقطه ب ح باشد یا خارج از دو نقطه ب ح



و بهر تقدیر دو مثلث ا ب د ا د ح قائم الزاویه حادث گردند
و باشد در مثلث ا ب د نسبت جیب زاویه ب سوی جیب
ضلع ا د موترش چون نسبت جیب د قائمه سوی جیب
ضلع ا ب و در مثلث ا د ح نسبت جیب ضلع ا د سوی
جیب زاویه ح مانند نسبت جیب ضلع ا ح است سوی جیب قائمه و هرگاه چنین است
پس حاصل شد صنف اول جیب زاویه ب و جیب ضلع ا د و جیب زاویه ح و صنف دوم
جیب ضلع ا ح و جیب قائمه و جیب ضلع ا ب و در هر دو صنف نسبت مساوات مضطرب
هست از این جهت بحکم شکل کح از م خزینه اول نسبت جیب زاویه ب سوی جیب زاویه
ح چون نسبت جیب ضلع ا ح سوی جیب ضلع ا ب باشد و هو المراد و بالجمله هرگاه در مثلث
ا ب ح دو زاویه و یک ضلع موتر آنها معلوم باشد مثلا دو زاویه ب ح و ضلع ا ب درین صورت
ضلع موتر زاویه دوم یعنی ا ح معلوم گردد بنوعی که جیب زاویه ب را در جیب ضلع ا ب ضرب کنند

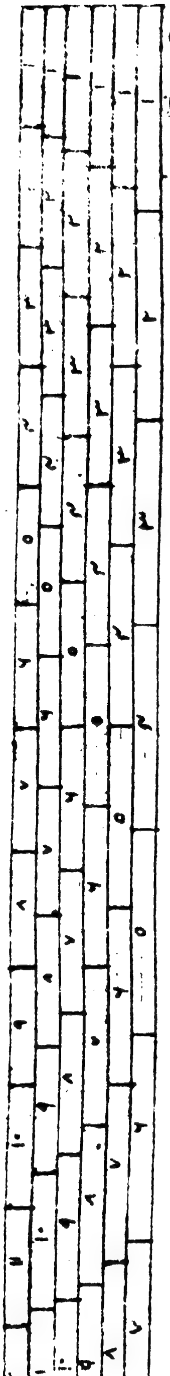
وحاصل را بر جیب زاویه ج قسمت کنند خارج قسمت جیب ضلع اج باشد مقوس آن در جدول جیب قدر ضلع اج بود واگر دو ضلع ویک زاویه که وترش منجمله آن دو ضلع ست معلوم باشند درین هنگام زاویهٔ که ضلع دوم وترش واقع شده ست معلوم گردد مثلاً دو ضلع اب اج وزاویه ب معلوم ست گوئیم که زاویه ج نیز معلوم شود بنوعیکه جیب ضلع اب را در جیب زاویه ب ضرب کنند وحاصل را بر جیب ضلع اج قسمت کنند جیب زاویه ج برآید * **انکشاف دوم** * در بیان مطلوب باعانت شکل ظلی اعاده کنیم مثلث اب ج قایم الزاویه را وگوئیم که نسبت ظل زاویه ا حاده سوی ظل ب ج وترش چون نسبت جیب زاویه ب قائمه باشد سوی جیب ضلع اب که مابین دو زاویه واقع ست وخارج کنیم دو قوس اب اج سوی ه ته تا اه اه ربع کرده دو رسم کنیم بر قطب ا قوس ه ته از عظیمه وباید که مرکز کره نقطه ز باشد ووصل کنیم خطوط زا زج زه را وخارج کنیم همچنانکه الا نا تقع ح ط وبرآریم از ب عمود ب ح بر زج واز ه عمود ه ط بر زه واین دو عمود ظل دو قوس ب ج ه ته باشند ووصل کنیم وتر ه ب را وخارج کنیم آنرا از جانب ب تا ز ا را بر ک ملاقی شود و گوئیم که نقاط ط ح ک ثلثه بر خط مستقیم واحد اند زیرا که چون دو عمود ب ح ه ط بر سطح مثلث زط ح عمود اند لهذا بحکم عکس شکل ج از ه خزینه اول متوازی باشند ونقاط ه ب ط ح اربعه در سطح واحد ب ه ط ح باشند وبعد اخراج ه ب نقطه ک هم درهمین سطح باشد پس نقاط ط ح ک ثلثه در سطح مذکور

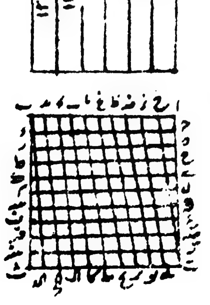


اند ونیز در سطح قطاع ا ه ز واقع اند پس معلوم شد که نقاط ثلثه مذکوره بر فصل مشترک میان سطح ب ه ط ح وسطح قطاع ا ه ز اند وهر فصل مشترک میان دو سطح مستوی نمی باشد مگر خط مستقیم پس ط ح ک خط مستقیم واحد باشد من بعد ان گوئیم که چون در مثلث ه ط ک خط ب ح قطع کرده ست دو ضلع آنها را بموازات قاعده ه ک لهذا بحکم شکل ب ب از ۴ خزینه اول نسبت ه ط که ظل زاویه ا ست سوی ب ح که ظل ب ج ست چون نسبت ه ک سوی ک ب باشد یعنی چون نسبت ه ز جیب ه ا ربع که جیب قائمه ست سوی ب ل که جیب اب مطلوب ست ونیز بعد ابدال نسبت ظل زاویه ا سوی جیب قائمه چون نسبت ظل ب ج سوی جیب اب باشد وازین بیان مستفاد میشود که جیوب قسی متناسب می باشند بتناسب اظلال عروض پس هرگاه در مثلث اب ج زاویه ا و قوس اب معلوم باشد درینصورت ظل زاویه ا را در جیب اب منحط ضرب کنند ظل ب ج حاصل آید واگر ب ج معلوم باشد درینصورت ظلش را بر ظل زاویه ا منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب اب باشد

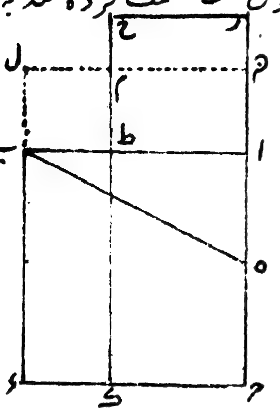
٭ حرز ششم ٭ در مساحت و دران یک مقدمه و دو انکشانست ٭ **مقدمه**

باید دانست که مساحت سطوح بلکه اجسام موقوف بر معرفت مساحت امتداد آتست که خطوط مستقیمه اند و چون بعضی از امتدادات با واحد خطی مساحت متباین می باشند از نیمر باید که مقیاس مساحت را بر اجزای کسور کثیره خاصه کسور تسعه منقسم سازند تا از روی آن مساحت امتدادات باقرب تقریب حاصل آید مثلا وجب را باید که بر حصص اثنا عشری او احدی عشری و اعشاری و اتساعی و اثمانی و اسباعی قسمت کنند و برای تقسیم جزوی بر اجزای صغار عمل مربع توریب ست و آن چنانست که مربعی سازند که اضلاعش بقدر جزو مطلوب التقسیم باشد مثلا مربعی ساختیم که اضلاعش بقدر عشر وجب ست باز هر اضلاع را ده ده حصه متساوی کردیم و باقسام ضلع یمنی و یسری خطوط متوازیه موصل ساختیم و آن خطوط ح ی ه ز ح ط یی ک ل م ن س ع ف ص ق ر ش نهکانه اند بعده از قسم اول ضلع فوقانی که نقطه ح ست بزاویه تحتانی ایمن خط خ ت وصل کنم بعده خطوط موربه × ذ ض ظ غ یح یط ک کا کب کج کد نهکانه که موازی ح ت باشند وصل کنیم بدین حیله هر کسر مفرد و مکرر از مربع که صد ست برآید مثلا از خط ر ش انچه میان دو خط آ ت خ ت واقع ست حصه صدم عشر وجب باشد و از خط ص ق دو حصه از صد و از خط ع ف سه تا آنکه از خط آ ب ده حصه بود باز خط ر ش انچه میان دو خط آ ب ذ ض واقع ست یازده حصه از صد و از خط ص ق دوازده حصه و برین قیاس انچه از خط ح ی میان دو خط آ ت ب الد واقع ست نود و نه حصه ست از صد و برهان این تقسیم از شکل الح ۳۴ از ۲ خزینه اول ظاهرست و چون در مثال حصه دهم اعتبار کرده ایم پس از وجب حصه هزارم معلوم شود بخلاف آنکه اگر وجب را بر هزار حصه متساوی قسمت کنیم نقوش مختلط گردد و این قسمت بهر کسور عشراتی بسیار انفع نسبت اما بهر اثبات اینمعنی که بعضی از خط با بعض دیگر متباین فی الطول اند یعنی هیچ خطی اقصر القصیر عاد مشترک برای آنها اصلا یافته نشود گوئیم که هریک از دو قسم خط مقسوم بر نسبت ذات وسط و طرفین با خود ها و یا اصل خط بلکه هر جزو مفروض یک هر باکل دیگر متباین اند بیانش آنکه هرگاه اعظم قسم را باصغر قسم قسمت نمایند آن نیز مقسوم به نسبت ذات وسط و طرفین بشود و باید که شکل ۲۷ م ل از



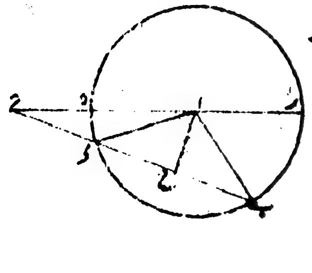


حز ز اول که تا اسم این قسمت ست اعاده کنیم و خارج سازیم و آب را سوی آل و بگردانیم ب ل را مثل
طآب و بر آریم از ل خط ل م ه موازی آب او گوئیم که طح یعنی اط قسم اطول آب قسمت کرده شد طم



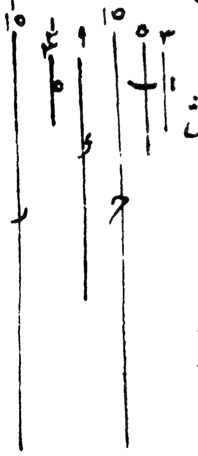
یعنی طآب قسم اقصر بر قسمت ذات وسط و طرفین زیرا که سطح ب ه که
مساوی سطح طآ ست مساوی مربع زط باشد و ل ط مربع م ط آب و م ز
سطح زح یعنی سطح ح ط درح م ست و بعد اسقاط سطح ه ط مشترک باقی
می ماند مربع ل ط مساوی سطح م ز و همچنین اگر م ط را به ح م قسمت کنیم نیز
ذات وسط و طرفین پذیرد و هلم جرا الی غیر النهایه مقداری اصغر از قسم اصغر
باقی ماند و ماسح مشترک را وجود نه بندد پس مثلا اگر واحد خطی طآب باشد و امتداد ممسوح آب عند المساحه
تباین موجود باشد و پوشیده نماند که اقلیدس در مقاله عاشره برای پیدا کردن دو خط متباین با انضمام
اشکال مقاله ثامنه و تاسعه اهتمام بلیغ کرده ست و درین جامع بدین بیان قلیل مرام ثابت گشت *

انکشاف اول * در مساحت سطوح * **مثلث قایم الزاویه** * یک ضلع محیط قایمه را
در نصف ضلع دوم ضرب کنند حاصل مساحت آن باشد بحکم شکل ۴۶ مقاله ۵ از خزینه اول * **مثلث غیر
قایم الزاویه** * نصف ضلعی را که غیر اقصر باشد در عمودی ضرب کنند که از زاویه مقابل بر همان
ضلع واقع شود بحکم شکل ۴۷ مطلوب حاصل شود و طریق استخراج عمود در مثلث مختلف الاضلاع بقانون
حسابی آن ست که اطول اضلاع را قاعده قرار داده مجموع دو ضلع را در تفاضل آنها ضرب کنند
و حاصل را بر قاعده قسمت کنند و خارج قسمت را از قاعده بکاهند و بقدر نصف باقی متصل
باقصر اضلاع بعد موقع عمود باشد و بهر بیان مدعا فرض کنیم که ضلع ب ح از مثلث اب ح اطول
اضلاع ست و رسم کنیم بر زاویه آ که اعظم زوایاست به بعد آب اقصر الاضلاع دائره ربک که
که لامحاله قطع کند دو ضلع ب ح آ ح را بر دو نقطه ک ه و خارج کنیم ح آ را تا ز و ظاهر ست
که ز ح مجموع دو ضلع ب آ آ ح ست و ه ح تفاضل آنها ست من بعد آن گوئیم که چون نقطه
ح خارج دائره زب که ست و از انجا دو خط قاطع ح ز ح ب بر آمده اند لهذا بحکم
شکل ۳۶ از ۳ خزینه اول سطح ح ز مجموع ضلعین در ح ه تفاضل آنها مثل سطح ح ب



قاعده در ح ک باشد بنا بر مساوات هر یکی ازین دو سطح مربع خطی را که از
نقطه ح خارج شود و دائره را مماس کرده ازین جهت هرگاه سطح ح ز ح ه
را بر ح ب قسمت کنیم لامحاله خارج قسمت قدر ح ک باشد و چون ح ک

را از قاعده کم کنیم ب ی باقی ماند و نصف ب ی ب ح ست چون آ ح را وصل کنند لامحاله عمود باشد
بر ب ح قاعده زیرا که بعد وصل آ ی دو مثلث آ ح ب آ ح ی بهم میرسند که اضلاع نظایر
آنها متساوی اند پس دو زاویه آ ح ب آ ح ی متساوی قائمه باشند هو المراد مثلا فرض
کنیم ب ح قاعده را نه گز و آ ح را هفت گز و آ ب را چهار گز مجموع ضلعین را که ۱۱ ست
در تفاضل که ۳ ست ضرب کردیم شد ۳۳ * این را بر قاعده که نه ست بخشیدیم شد ۳٫۶۶
* این را از قاعده کاستیم باقی ماند ۵٫۳۳ نصف این گرفتیم شد قدر ب ح
۲٫۶۶ مربع این را که ۷٫۰۵۶ ست از مربع آ ب که ۱۶ ست کاستیم باقی ماند مربع
آ ح ۸٫۹۴۴۴ جذر این شد قدر عمود آ ح ۲٫۹۶۶ * این عمود را در نصف ب ح که ۴٫۵
ست ضرب کردیم شد مساحت مثلث آ ب ح ۱۳٫۳۵۶ یعنی سیزده گز و سه صد و پنجاه و شش
جز از هزار جز که تقریبا ثلث گز میشود و طریقی خاص از مساحت مثلث متساوی الاضلاع
اینست که مربع ربع مربع ضلعی را در سه ضرب کنند جذر حاصل مساحت مثلث باشد برهان
این مدعا بذکر سه مقدمه مستفاد میشود * **مقدمه نخستین** * سطح هر دو عدد مساوی
می باشد مضروب مربع یکی از آن دو عدد را در عددی که خارج قسمت عدد دوم بر عدد
اول باشد مثلا سطح دو عدد آ ب که ح است برابر مضروب مربع آ را

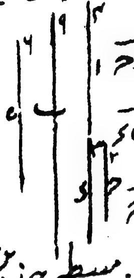


که ی ست در ه که خارج قسمت ب بر آ ست و مضروب مذکور ز باشد برهانش
آنکه نسبت واحد سوی خارج قسمت ه چون نسبت آ مقسوم علیه سوی ب
مقسوم باشد و این تناسب اول ست و نیز نسبت واحد سوی آ چون نسبت آ
سوی مجذورش ی ست و این تناسب دوم ست و باز نسبت واحد سوی
ه احد المضروبین چون نسبت ی مضروب دیگر سوی حاصل ضرب ز ست
و این تناسب سیوم ست و هم نسبت واحد سوی آ احد المضروبین چون نسبت ب مضروب دوم
سوی حاصل ضرب ح ست و این تناسب چهارم ست و چون از تناسب اول و سیوم ظاهر ست
که هر یک از نسبت آ سوی ب و نسبت ی سوی ز چون نسبت واحد سوی ه ست لهذا نسبت
آ سوی ب چون نسبت ی سوی ز باشد و بعد ابدال میشود نسبت آ سوی ی چون نسبت ب سوی ز
و از تناسب دوم و چهارم معلوم ست که هر یک از نسبت آ سوی ی و چون نسبت ب
سوی ح مثل نسبت واحد سوی آ ست لهذا نسبت آ سوی ی چون نسبت ب سوی ح باشد پس نسبت ب

سوی آز چون نسبت ب سوی ح است لهذا علم شکل ط از مه خزینهٔ اول زوج متساوی باشند و هو المطلوب *

مقدمهٔ دوم * مسطح جذرین دو مجذور همیشه وسط می باشد در نسبت میان مجذورین مثلاً آ ب

دو مجذور اند و ح ی دو جذر آنها و ه مسطح جذرین گوئیم که نسبت آ سوی ه چون نسبت ه سوی ب باشد



زیرا که چون آ حاصل شده است از ضرب ح در ح و ه حاصل شده است از ضرب ی در ح

لهذا نسبت آ سوی ه چون نسبت ح سوی ی باشد و نیز چون ب حاصل شده است از ضرب ی

در ی و ه حاصل است از ضرب ح در ی ازین جهت نسبت ه سوی ب نیز چون نسبت ح

سوی ی باشد پس نسبت آ سوی ه چون نسبت ه سوی ب باشد * مقدمهٔ سیوم * مسطح جذرین

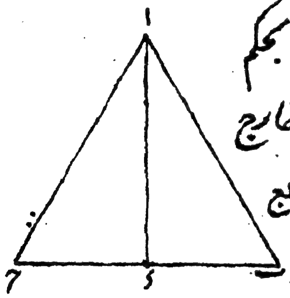
مساوی می باشد جذر مسطح مجذورین را چه هرگاه معلوم است که مسطح جذرین وسط

است در مجذورین را لهذا مسطح مجذورین برابر باشد مربع آن وسط را پس جذر

مسطح مجذورین نباشد مگر این وسط که مسطح جذرین است و چون این مقدمات تمهید یافت

گوئیم که ا ب ح مثلث متساوی الاضلاع است و تنصیف کنیم ضلع ب ح را بر ی و وصل کنیم

آ ی را که عمود باشد بر ب ح و شک نیست که مسطح آ ی و ب ی مساحت مثلث است و ربع



مربع آ ب مساوی است مربع ب ی را و مربع آ ی سه چند مربع ب ی است بحکم

شکل عروس ازین جهت هرگاه مربع آ ی را بر مربع ب ی قسمت کنیم خارج

قسمت لامحاله سه عدد باشد پس حاصل ضرب مربع مربع ب ی که مربع

ربع مربع آ ب است در سه که خارج قسمت مربع آ ی بر مربع ب ی

است برابر باشد مسطح دو مربع آ ی و ب ی را بحکم مقدمهٔ اول و جذر این حاصل برابر

باشد مسطح آ ی و ب ی را که مساحت مثلث است بحکم مقدمهٔ ثالث * هو امره

عمل * * هر یک از اضلاع مثلث ا ب ح را شش وجب فرض کردیم پس ربع

مربع ضلعی نه وجب باشد مربع نه شد هشتاد و یک مضروب این در سه شد دو صد و چهل و

سه جذر این ستاندیم بر آمد ۱۵۵۹۰۶ یعنی پانزده وجب و نهصد و شش حصه از هزار

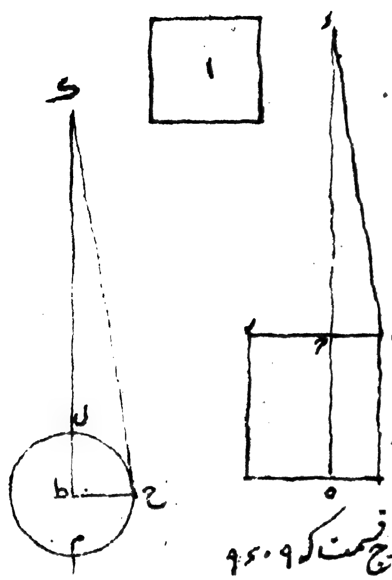
حصه وجب * فایده * هرگاه بقوت شکل مد از مه خزینهٔ اول مثلثی

متساوی الاضلاع بسازند که برابر سطحی معلوم المساحة باشد درینصورت مساحت مثلث

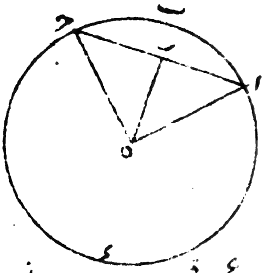
معلوم است و قدر ضلعش مجهول و برای معرفت ضلع عکس قاعدهٔ مذکوره جاری سازند

یعنی مساحت مثلث را فی نفسه ضرب کنند و جذر ثلث حاصل گرفته در چهار ضرب کنند

وجذر حاصل گیرند تا ضلع مثلث حاصل شود مثلاً مساحت مثلثی اگر دوازده گز مضروب بیست
فرض نمودیم شد ۱۴۴ ثلث این میشود ۴۸ جذرش گرفتیم شد ۶.۹۲ این را در چهار ضرب کردیم گشت
جذرش برآمد ۵.۲۶ که قدر ضلع مثلث است * **سطوح قائم الزوایا** * قدر یکی از محیطاتش
را در دیگری ضرب کنند * **معین** * قطری را در نصف قطر دیگر ضرب کنند حاصل ضرب مطلوب باشد
بیانش اینکه دو قطر معین بنا بر تساوی اضلاعش متناصف بقوایم می باشند و ضرب نصف قطری در
نصف قطر دیگر مساحت نصف معین میشود پس ضرب کل قطری در نصف دیگر مساحت کل معین باشد و
باقی ذی اربعة اضلاع را بدو مثلث تقسیم نمایند و هر مثلث را جدا جدا پیموده یکجا سازند مطلوب حاصل
شود و این قاعده عام است برای جمیع سطوح کثیر الاضلاع یعنی پنج ضلعی را بر سه مثلث منقسم سازند و شش ضلعی
را بر چهار و علی هذا القیاس و مساحتهای مثلثات را مجتمع نمایند و برای مساحت مسدس و مثمن
و امثال آن از زوج الاضلاع طریقی خاص است و آن اینست که نصف قطرش را در نصف مجموع
اضلاع محیطه ضرب کنند و مراد از قطر درینجا خط واصل است میان منتصف دو ضلع متقابله و
برهان این عمل از شکل نب از هم خزینه اول مستفاد است * **دایره** * نصف قطرش را
در نصف محیط ضرب کنند حاصل مساحت آن باشد بحکم شکل مذکور و طریق معلوم کردن محیط از
قطر و بالعکس آنست که قطر را در بیست و دو ضرب کرده بر هفت قسمت کنند خارج قسمت
مقدار محیط باشد و اگر محیط را در هفت ضرب کرده بر بیست و دو قسمت کنند مقدار قطر هم
رسد چه در حرز سیوم ازین خزینه معلوم شد که نسبت قطر سوی محیط چون نسبت هفت سوی
بیست و دو است و نسبت تقریبی اصطلاحیست و اگر غایت تدقیق عمل خواسته باشند قطر را درین
عدد ۳،۱۴۱۵۹۰۳ ضرب کنند مقدار محیط اقرب بتحقیق حاصل شود و اگر محیط را برین
عدد قسمت کنند همچنان قطر معلوم شود * **فایده** * میخواهیم که برابر مربعی دایره سازیم
آن مربع ا ب ج د باید که ب ج خطی محدود معلوم باشد و بر آریم از نقطه ج بر ب ج عمود ج د که
بقدر محیط آن دایره که نصف قطرش برابر ب ج باشد بقوت شکل از هم خزینه اول و وصل
کنیم ب د را و بسازیم بقوت شکل لد از هم خزینه اول بر خط ب ج سطح ب ه
قائم الزوایا که برابر مثلث ب ج د باشد و بر خط ج ه سطح ه ز قائم الزوایا که
برابر مربع ا باشد و بر آریم خط ج ط وسط در نسبت میان دو خط ب ج ج ز بقوت شکل
یز از هم خزینه اول پس خط ج ط نصف قطر آن دایره باشد که مساوی مربع ا بود اگر



چون خط ح ط را نظیر ب ح ساخته بران مثلث ح ط ک شبیه مثلث
ب ح د عمل کرده شود برابر باشد سطح ه ز را بحکم شکل ۴۱ از نهم خزینه
اول یعنی مربع آ را و نیز دائره ح ل م که به بعد نصف قطر ح ط مرسوم است
برابر مثلث ح ط ک باشد لهذا این دائره برابر مربع آ باشد و
هرگاه مساحت مربع آ و خط ب ح معلوم باشد نصف قطر ح ط
را از روی حساب معلوم توان کرد مثلاً مربع آ صد گز است و ب ح
۳ و نیم گز برین تقدیر ح د ۲۲ گز باشد و ح ه ۱۱ گز و سطح ب ه
۳۸۶ گز و چون مساحت مربع را که ۱۰۰ گز است بر قدر ح ه قسمت کنیم خارج قسمت که ۹۰۹
گز است لامحاله قدر ح ز باشد بعده ب ح را در ح ز ضرب کردیم شده ۳۱۸۱ جذر این که ۵۶۴۶ گز است
قدر ح ط باشد و چند آن که ۱۱۲۹۲ گز است قطر دائره ح ل م باشد که برابر مربع آ است و چون این
کسر را کره ساختیم شد چهار کره و ده بحر و سه ربع بحر* **قطاع دایره*** نصف قوس قطاع را در نصف قطر
ضرب کنند بحکم شکل ۵۰ از نهم خزینه اول مساحت آن حاصل شود* **قطعه دایره*** اول مرکز قطعه
پیدا کرده بدو طرف قوس قطعه و مرکز دو نصف قطر وصل کنند تا مثلث محدث القطاع پیدا شود پس
هریک از قاعده قطعه و نصف قطر را به پیمایند و قاعده را در شصت ضرب نموده بر نصف قطر قسمت
کنند خارج قسمت مقدار قاعده بحساب ستینی برآید پس بازای این قاعده در جدول جیب قوس معلوم کنیم
و آن قوس را دو چند کنیم تا مقدار قوس قطعه صغری باجزای ستینی حاصل آید و تمام آن
تا دور قوس عظمی بود پس اجزاء ستینی قوس را در ۱۰ آب ضرب کنند تا اجزای محیطی بتقدیر
اجزای قطری حاصل شود و این حاصل را اجزاء منقول قوسی خوانند من بعد آن مقدار
ممسوحه نصف قطر را در اجزاء منقول قوس ضرب کنند و بر اجزاء ستینی قدر نصف قطر قسمت
کنند خارج قسمت مقدار قوس باشد بمقیاسی که از آن مقدار وتر ماخوذ است پس نصف
قطر را در نصف مقدار محیط که بهم رسانیده اند ضرب کنند حاصل مساحت قطاع قطعه
باشد من بعد آن مثلث قطاع را علیحده بپیمایند اگر قطعه صغری باشد مساحت مثلث را از
مساحت قطعه کم کنند و اگر کبری باشد قطاع و مثلث را یکجا کنند بهر دو صورت مساحت قطعه بهم
رسیده باشد مثال ا ب ح قطعه صغری است و ب د ح قطعه کبری و ه مرکز دائره باشد و نصف
قطر ا ه شش ذراع است و ا ح قاعده قطعه هشت و ربع ذراع است ا ح را در شصت

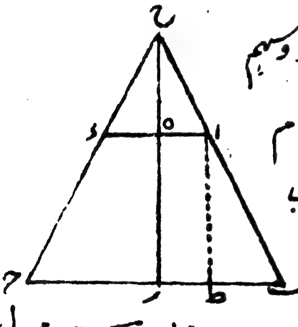


ضرب کردیم شد ۴۹۵ × انچه حاصل را بر شش قسمت کردیم برآمد مقدار وتر اح × قب ل ق ×
نصف این شد × ما نه × قوس این در جدول جیب هست × مح الو × دو چند این شد
اجزاء قوس اب ح × قو نه × وتتمه این تا دور که × ر مح ح × هست اجزاء قوس
اه ح باشد پس اجزاء قوس اب ح را در × اب ه × زدیم شد × صرنح × قدر منقول
قوس اب ح این رقم را در قدر ذراعی نصف قطر که × و ما × هست ضرب کردیم شد × ط ه مح × این حاصل را بر نصف
قطر که شصت درجه هست قسمت کردیم برآمد قوس اب ح × ط ه مح × نصف این شد × لب نه × این نصف را
در شش ذراع که قدر آن هست ضرب نمودیم حاصل آمد مساحت قطاع اب ح ه × الر ذراع الد × من بعد آن
برای معرفت مساحت مثلث اه ح از ه عمود ه ر بر اح قائم کردیم و از مربع اه که × لو ما × هست مربع از
راکه × س ما نو لد × هست کاستیم باقی ماند مربع ه ر × ح لط ح مه × جذر این شد قدر ه ر × کا الد ×
این عمود را در نصف اح که × ر ل × هست ضرب کردیم حاصل آمد مساحت مثلث اه ح × س نح الط × این
را از مساحت قطاع اب ح ه کاستیم باقی ماند مساحت قطعه اب ح × ط نح نه × یعنی نه گز و هجده دقیقه
و پنجاه و پنج ثانیه گز و چون این کسر را با صبع و جو آوردیم شد هفت اصبع و سه جو چهار مو [illegible]
آن برای معرفت مساحت قطعه اه ح عظمی مرفوع قوس اه ح که × ی لح ح × هست در
اب ه × ضرب کردیم شد مقدار اه ح × باجزای قطری × [illegible] × عوانت م × این را در شش ذراع
منحط ضرب کردیم شد قدر قوس اه ح بذراع × الح لو ر نو × نصف این میشود × [illegible] × این را
در شش ذراع ضرب کردیم حاصل شد مساحت قطاع اه ح ه × نه مح الب × بر ینحاصل مساحت مثلث
اه ح را افزودیم شد مساحت قطعه اه ح × قح مو نا × یعنی یکصد و [illegible] ذراع و چهل و شش دقیقه
و پنجاه و یک ثانیه که از روی اصبع و جو کسر مذکوره میشود هجده اصبع چهار جو چهار مو ❊

اهلیلجی و شلجمی ❊ هر واحد را بوصل خط میان دو موصل قوسین بدو قطعه
تقسیم کنند و هر دو قطعه را پیموده یکجا کنند مطلوب حاصل شود ❊ **هلالی و نعلی** ❊
وتر مشترک دو قوس وصل کنند تا دو قطعه جزو کل بهم رسند و هر دو قطعه را علیحده علیحده بپیمایند
و مساحت جزو را از مساحت کل بکاهند باقی مساحت هلالی و نعلی باشد ❊ ❊

سطح اسطوانه مستدیره قائمه ❊ مساحتش حاصل میشود از ضرب سهم آن در نصف محیط قاعده است چنانچه
ظاهر است ❊ **سطح مخروط مستدیر قائم** ❊ مساحتش بهم میرسد از ضرب ضلعش در نصف
محیط قاعده آن و مراد از ضلع هر خطی مستقیم است که واصل باشد میان راس مخروط

قطعه از ميلش مثلا ضلع ... وجب ... و نصف محيط قاعده اش دو از ده وجب
... و حاصل ضرب آنها كه يك صد و سيزده وجب و سبع وجب ميشود مساحت
مخروط ... باشد برهانش اينكه در شكل لهٓ از خزينه اول ثابت ست كه سطح هر مخروط مساوى قاعده اش
مساوى مى باشد آن دائره را كه نصف قطرش وسط باشد در نسبت ميان ضلع آن مخروط و نصف
قطر قاعده اش ... و نسبت قطر سوى قطر ... نسبت محيط سوى محيط مى باشد لهذا نسبت ضلع مخروط سوى
نصف قطر دائره كه مساوى ... آن مخروط ... چون نسبت نصف محيط همان دائره باشد سوى نصف محيط قاعده
مخروط و سطح وسطين مساوى سطح مخروط ست پس سطح طرفين نيز مساوى سطح مخروط باشد و هو المراد و در مخروط
ناقص اول نصف قطر قاعده عظمى را در ضلع ناقص ضرب كنند و حاصل ضرب را بر فضل نصف قطر
قاعده عظمى بر نصف قطر قاعده صغرى قسمت كنند خارج قسمت ضلع همين مخروط باشد در صورتيكه تام بود و
همچنين اگر سهم مخروط ناقص را در نصف قطر قاعده عظمى ضرب نموده بر فضل مزبور قسمت كنند خارج قسمت
سهم همين مخروط باشد حينى كه تام بود و بايد كه قطع كنند مخروط ناقص را سطحى مستوى بنوعيكه
بر سهمش گذشته باشد تا فصل مشترك ا ب ح ء حادث گردد و ز ب ح قطر قاعده عظمى باشد و اء



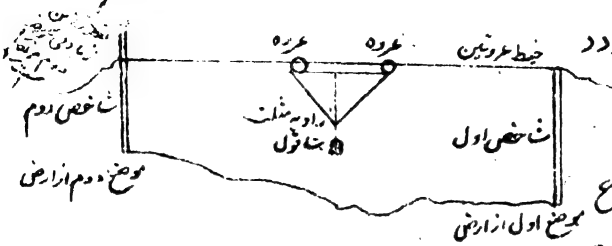
قطر قاعده صغرى و ه ز سهم مخروط و خارج كنيم هر يك از دو ضلع ب ا ح ء و سهم
ز ه را از جانب ا ء ه تا بر نقطه ح مشترك ملاقى شوند و ا ب ح مثلث مخروط تام
رسد و خارج كنيم از ا خط ا ط موازى سهم ه ز تا دو مثلث ا ط ب
ح ز ب متشابه حاصل شوند و نسبت ب ط فضل نصف قطرين معلوم سوى
ب ز نصف قطر قاعده عظمى معلوم چون نسبت ا ب ضلع ناقص معلوم سوى ضلع ح ب تام مجهول
باشد بلكه چون نسبت سهم ه ز ناقص معلوم سوى سهم ح ز تام مجهول باشد و هر گاه هر يك
از ضلع و سهم تام معلوم شد پس ح ا ح ه ضلع و سهم مخروط ا ح ء كه متمم مخروط ناقص ست
معلوم باشد پس هر گاه بعنوان معلوم مساحت سطح هر يك از دو مخروط تام ب ح ح ا ح ء معلوم كرده دوم
را از اول بكاهند باقى مساحت سطح مخروط ناقص باشد * سطح كره * قطرش را در محيط دائره عظيمه
كه در آن كره واقع شود ضرب كنند حاصل مساحت سطح كره باشد چه ظاهر ست كه اين حاصل ضرب چهار چند
دائره عظيمه باشد و در شكل لبٓ از خزينه اول ثابت ست كه سطح هر كره چهار چند دائره عظيمه مى باشد كه
در آن كره واقع شود * و سطح قاشى از كره * كه ميان ... عظيمه واقع باشد
مساحتش ... از ضرب قطر كره در ... از عظيمه كه ... مذكور ... باشد ...

از شکل مذکور ظاهر است * سطح قطعه کره * مساویست دائره را که نصف قطرش برابر باشد
خطی را که واصل باشد میان قطب آن قطعه و نقطه از محیط قاعده اش چنانچه در شکل [illegible] از خزینه اول
مبرهن است و خط مذکور وتر نصف قوسی است که واقع شود میان قاعده قطعه از عظیمه که بر قطب [illegible]
گذشته باشد پس همچنانکه در مساحت دائره گذشت بمقتضای نصف قطر معلوم محیط معلوم کنند و نصف محیط
را در نصف قطر ضرب کنند مطلوب حاصل شود * **انکشاف دوم در مساحت اجسام اسطوانه**
که مکعب و اجسام متوازی السطوح را نیز اعم است مساحت قاعده را در ارتفاع ضرب کنند حاصل مطلوب باشد
چنانچه ظاهر است * **مخروط تام** * مساحت ثلث قاعده را در ارتفاع ضرب کنند حاصل مساحت مخروط
باشد زیرا که در شکل [illegible] از خزینه اول ثابت است که هر مخروط که با اسطوانه بقاعده و سهم شراکت تام دارد
ثلث اسطوانه می باشد اگر کل قاعده را در ارتفاع ضرب میکردند مساحت اسطوانه حاصل میشد و هرگاه در ثلث
زدند مساحت ثلث اسطوانه حاصل شد که برابر مخروط است * **مخروط ناقص** * چنانچه در مساحت سطح مخروط
ناقص گذشت ضلع و سهم تام و کامل آن حاصل نمایند و مساحت هر یک از دو مخروط تام جزو کل حاصل کنند
و مساحت صغیر را از کبیر بکاهند باقی مساحت مخروط ناقص باشد * **کره** * ثلث مساحت سطح آنرا
در نصف قطر ضرب کنند حاصل مساحت کره باشد زیرا که در شکل [illegible] از خزینه اول باثبات
رسیده که هر کره چهار چند آن مخروطی باشد که قاعده اش مثل دائره عظیمه آن کره باشد
و ارتفاعش مثل نصف قطر کره پس هر مخروطی که قاعده اش چهار چند دائره عظیمه باشد یعنی
مثل سطح کره و ارتفاعش مثل نصف قطر کره آن مخروط برابر کره باشد چه بحکم ابانه شکل [illegible] از
خزینه اول چهار چند آن مخروط خواهد بود که قاعده آن مثل دائره عظیمه است و مساحت
مخروط حاصل میشود از ضرب ثلث قاعده اش در ارتفاع آن پس مدعا ثابت
باشد مثلا کره که قطرش ۲۱ وجب باشد محیط عظیمه آن ۶۶ وجب خواهد بود و حاصل
ضرب این هر دو که ۱۳۸۶ وجب است مساحت سطح کره باشد ثلث آنرا که ۴۶۲
است در نصف قطر که ده و نیم است ضرب کردیم شد مساحت جسم کره ۴۸۵۱ وجب *
تنبیه * و آنچه میان مساحان مشهور است که از مکعب قطر کره سبع و نصف سبعش بکاهند و از
باقی همچنین مساحت کره حاصل آید این طریق بغایت از تحقیق بعید است * **قطعه کره** *
اول ارتفاع قطعه مطلوب المساحة را در مجموع نصف قطر کره و ارتفاع باقیه از کره
ضرب کنند و حاصل را بر ارتفاع قطعه باقیه تنها قسمت کنند و خارج قسمت را در ثلث

محیط کل ارتفاع مشهور هر سه
مثلا محور [illegible] ۱۰ و ارتفاع قطر
۱۰×۳۱۴۱۶ = [illegible]
= ۱۳۱۴۱۶ مثلث
[illegible]

مذکور منصوب بود یقیناً مستقیم باشد عمل را صحت بود و اما بهر جانبی که حباب مائل باشد موضع مرتفع بود
برای آنکه هوا بالطبع بجانب علو مائل باشد * **وطریق** * تحصیل استوای حکمی آنست
که مابین دو موضع مطلوب التسویه دو شاخص قائم نصب کنند و عضاده اسطرلاب را بر خط
مشرق و مغرب نهند و اسطرلاب را معلق ساخته سوی هر دو شاخص نگرند و بوسط قدر مرئی از هر دو
شاخص علامت کنند پس خیط مربوط میان این هر دو علامت حکم استوای ارض دارد و اگر میان
فصل دو شاخص و علامت آنها که دو مقدار واقع اند متساوی باشند هر دو موضع در یک سطح افقی باشند
و اگر متفاضل باشند بقدر فضل موضع ذی الفضل پست باشد * **فایده** * هر گاه چاهی بموضع مرتفع
مثل چاههای جبال باشد و خواهند که از آن چاه بر سطح ارض کاریز جاری سازند درینصورت قصبهٔ
گیرند که طولش بقدر مجموع قد ناظر و عمق چاه باشد و شخصی آن قصبه را گرفته بجانب نشیب آن قدر دور شود
که چون ناظر قائم بر سر چاه از ثقبتین لبنتین در حالیکه عضاده بر خط مشرق و مغرب بود به بیند سر قصبه مذکور
نظر آید درینصورت اگر از چاه مذکور تا قیام شخص ناصب القصبه کاریز کنده برند آب بر روی زمین
جاری شود و طریق دیگر معرفت ارتفاع و انخفاض موضعی از موضعی مفروض آنست که بگیرند مثلثی متساوی
الساقین که مصنوع از برنج و مانند آن باشد و بدو طرف قاعده آن دو عروه نصب کنند و در منتصف
قاعده که موقع عمود از زاویه است ثقبه نموده خیطی مربوط با شاقول آویزان سازند و هر دو عروه را
در منتصف خیطی دیگر منسلک سازند و باید که دو طرف آن خیط موضوع بر سر دو شاخص متساوی باشند
در حالیکه قائم باشند آن دو شاخص بر سطح ارض بامتحان دو شاقول دیگر که از راس شاخص
آویزان باشند و عادت اهل عمل چنان جاریست که طول خیط را پانزده ذراع میگیرند و طول
شاخص را دو و نیم ذراع و باید که هر دو شاخص بصفت مذکوره بدست دو کس باشند اول یک شاخص را
بریکی از دو موضع مطلوب قائم کنند و دیگری را بر سمت موضع دوم درینحالت اگر خیط شاقول بزاویه
مثلث آویزان باشد موضع قیام هر دو شاخص متساوی الارتفاع باشد و اگر خیط از زاویه
متجاوز بود پس شخصی که جانب او خیط مائل است ریسمان را از سر شاخص بتدریج آن قدر
فرود آرد که خیط شاقول بزاویه رسد پس هر قدر خیط که از سر شاخص نازل شده باشد
موضع آن جانب همان قدر مرتفع باشد بعده شخص اول سمت دوم رود و بجای شخص
دوم بموضع خود رود و ارتفاع و انخفاض موقف سیوم نسبت موقف دوم معلوم کنند و ارتفاع و انخفاض
هر یک علیحده در قلم کرده باشند و همچنین عمل تا بموضع مطلوب کنند پس تفاضل میان مجموع

ارتفاع و مجموع انخفاض گیرند اگر فضل جانب ارتفاع را باشد موضع دوم همان قدر مرتفع بود و اگر فضل جانب انخفاض را بود بقدر فضل منخفض باشد پس اگر از سر چاه بقدر عمقش موضعی منخفض یافته شود در انجا از چاه مذکور کاریز جاری گردد



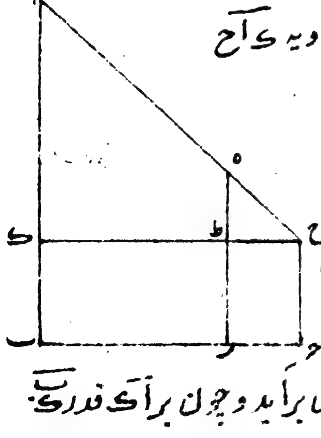
و صورت ترکیبی مثلث و شاخص چنین است ❊❊

انکشاف دوم ❊ در معرفت ارتفاع

مرتفعات و مراد درینجا از ارتفاع خط مسقط الحجر است

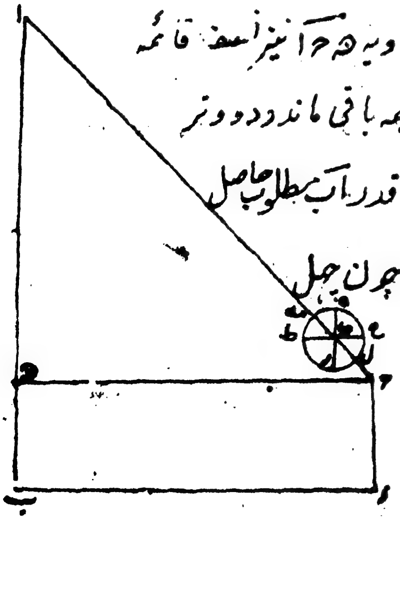
پس مرتفعی که ارتفاعش مطلوب است تا مسقط الحجرش توان رسید یا نه اگر توان رسید مانند منارها و جدران عمارتها که میان ناظر و اصلش حائلی و سدی نباشد برای معرفت ارتفاعش پنج قاعده است

قاعده نخستین ❊ ارضی را که میان محل وقوف و اصل مرتفع است بحکم استوا کرده اند و شاخصی مستقیم گیرند بنوعی که طولش زاید از قد ناظر و اخفض از مرتفع باشد و بر سطح ارض قایم سازند و بتدریج از شاخص آن قدر دور شوند که سر مرتفع محاذی سر شاخص مرئی گردد درین هنگام از موضع بصر خود شاقولی بیاویزند و نگاه کنند که بر کدام موضع از ارض رسیده است آن موضع را موقف خود قرار دهند پس انچه میان موقف و اصل مرتفع است بهمودهٔ آنرا در فضل شاخص بر قامت ناظر که عبارت از مابین القدم و العین است ضرب کرده بر مقداری که مابین موقف و اصل شاخص است قسمت کنند و بر خارج قسمت مقدار قامت مذکور را فزایند قدر مرتفع حاصل شود و بهر ایضاح مدعا فرض کنیم آب را مرتفع قائم بر حب که بجز له ارض مستویست و هز شاخص و حج قامت ناظر و جه ا خط شعاعی بصر که معا براس شاخص و راس مرتفع گذشته است و برآریم از نقطه ج خط ج طک موازی حب قاطع هز بر ط و ظاهر است که در دو مثلث

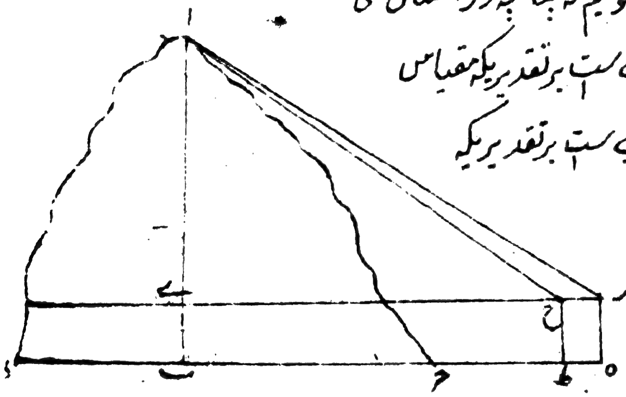


اکج ه طج زاویه ج مشترک است و دو زاویه ک ط قائمه اند و دو زاویه کاج طهج داخله و خارجه متساوی اند لهذا بحکم شکل ۲۵ از ۴ جزء اول اضلاع نظائر این دو مثلث متناسب باشند پس نسبت ضلع جک یعنی حب مابین موقف و اصل مرتفع سوی جط یعنی حز مابین موقف و اصل شاخص چون نسبت اک سوی ه ط فضل شاخص و قامت باشد پس هرگاه سطح حب ه ط طرفین را بر حز وسط معلوم قسمت کنند لامحاله اک وسط مجهول برآید و چون بر اک قدر کب یعنی حج قامت را بیفزایند آب معلوم گردد مو آمره عمل ح حز ۷ جب حب ۱۸ وجب ه ز شاخص ۱۲ وجب حز ۴ وجب بجده را ... که قدر ه ط است ضرب کردیم شد ۹۰ بعد قسمت این بر

ح ط کم ست برابر قدر آت بیست و دو و نیم وجب هفت وجب را که قدر قامت ست [illegible] دیم شد آت
بیست و دو و نیم * **قاعده دوم** * آئینه متوازی الافق ملحین که بغایت مستوی باشد بر زمین
نهند و بتدریج از آئینه دور شوند تا سر مرتفع در جزوی از آن مرئی گردد پس مقدار قامت خود را
در انچه مابین جزو مذکور آئینه و اصل مرتفع ست ضرب کنند و حاصل را بر قدر مابین قامت و [illegible] مذکور
آئینه قسمت کنند خارج قسمت مطلوب باشد مثلا قامت هفت وجب
و مابین مراة و اصل مرتفع سی وجب و مابین موقف و آئینه شش وجب پس مرتفع سی و پنج وجب باشد
و برهان این مدعا بعینه شکل یا از م خزینه دوم ست * **قاعده سیوم** * اگر سایه مرتفع بر زمین مستوی
واقع باشد درین صورت مقیاسی قائم کنند و سایه اش معلوم کرده قدر مقیاس را در قدر سایه مرتفع ضرب کنند و حاصل
را بر سایه مقیاس قسمت کنند خارج قسمت قدر مرتفع باشد زیرا که در وقت واحد نسبت اظلال سوی ذوات
الاظلال نسبت واحده می باشد چنانچه اظهر ست * **قاعده چهارم** * شظیه ارتفاع اسطرلاب را بر
ارتفاع چهل و پنج درجه نهند و اسطرلاب را معلق ساخته از مرتفع دور و نزدیک شوند تا سر مرتفع از
ثقبتین دیده شود بر مابین موقف و اصل مرتفع قامت را زیاده کنند مجموع ارتفاع مرتفع باشد و بهر توضیح
مقام فرض کنیم که آب مرتفع ست و ح ی قامت ناظر و ی ب خط افقی و ه ح ط اسطرلاب و ک مرکزان و ه ز
خط علاقه و ح ط خط مشرق و مغرب و ل مه عضاده و ح ل ک مه ا خط شعاعی که از دو ثقبه لبنتین براس
مرتفع گذشته ست و از نقطه ح که مرکز بصر ست خط ح ه موازی ی ب بکشیم و گوئیم که دو قوس ه مه ط مه
متساوی اند از برای اینکه هر یک ثمن دور ست و این مستلزم ست تساوی دو زاویه
ه ک مه ط ک مه را و هر یک نصف قائمه اند و خط ح ط که خط مشرق و مغرب ست موازی
خط ی ب بلکه خط ح ه ست و دو زاویه ح ا ط ک ا داخله و خارجه که از وقوع خط ح ا
بر دو خط ح ط ح ه متوازیین حادث اند متساوی باشند پس زاویه ه ح ا نیز نصف قائمه
باشند و زاویه ه قائمه ست پس زاویه آ در مثلث ا ه ح نیز قائمه باقی ماند و دو وتر
آه ح ه متساوی باشند و هر گاه ه ب بر ح ه افزوده شود قدر آب مطلوب حاصل
گردد * **قاعده پنجم** * راصد ارتفاع آفتاب باشند چون چهل
و پنج درجه شود سایه مرتفع را بپیمایند که بعینه قدر مرتفع
باشد زیرا که در جزو دوم از خزینه سیوم مبین گشته که ظل ثمن دور
مساوی مقیاس خود می باشد و نیز اگر مقیاسی قائم سازند و ترصد

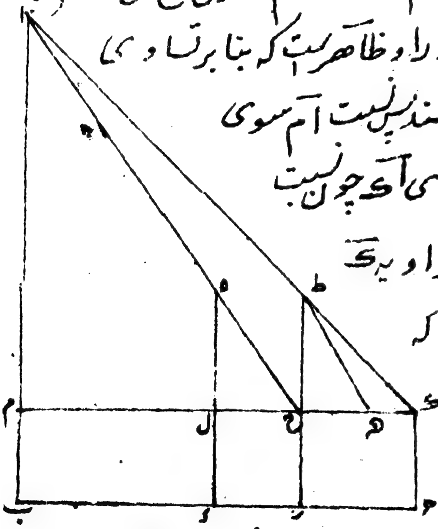


قد ما طلشه دی آن کردد در موقف ظل مرتفع را به پیمایند که بعینه مساحت مرتفع باشد و مرتفعاتی که بهمه الحجر آن نتوان رسید مثل قله کوه و ارتفاع اجزاء درخت و پرچه ابر پس برای معرفت ارتفاع بهمه این مرتفعات نیز چهار قاعده ست یک از قدما و سه از مولف * قاعده نخستین * عمناده اسطرلاب را برخطی از خطوط ظلال که ظهر مش مرسوم می باشد بنهند و اسطرلاب را معلق ساخته تقدم و تاخر بعمل آرند تا از سمت ثقبتین سر مرتفع بنظر آید و بر موقف نشان کنند بعده یکقدم یا یک اصبع از ظل زاید یا ناقص کردانند و از موقف اول بسمت مرتفع تقدم و تاخر کنند تا بار دیگر سر مرتفع از ثقبتین دیده شود پس مابین موقفین را مساحت کرده در هفت ضرب کنند اگر ظل اقدام را استعمال کرده باشند و در دوازده اگر ظل اصابع را بکار برده باشند و بر حاصل ضرب قدر قامت افزایند ارتفاع مرتفع حاصل شود و برای توضیح مدعا گوئیم که اب ارتفاع کوه ح ای ست ده ته خط افقی و ره قامت ناظر ر اخط شعاعی و بار دیگر ح ط قامت ناظر و ح ا خط شعاعی که حین افزودن یا کاستن یک قدم از ظل حاصل شده ست و وصل کنیم رح را و خارج کنیم آنرا تا اب ارتفاع را بر نقطه ی ملاقی شود و گوئیم که چنانچه در اشکال ظلی

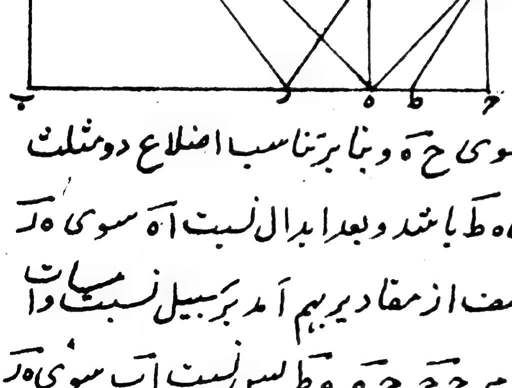


گذشت ظاهر ست که خط ری ظل مستوی زاویه ازی ست بر تقدیریکه مقیاس ای باشد و همچنین ح ی ظل مستوی زاویه اح ی ست بر تقدیریکه همان ای مقیاس باشد و چون وضع خطوط ظل اسطرلاب حسب تزاید حصه هفتم مقیاس ست لهذا رح یعنی ه ط نیز حصه هفتم ای باشد از ین جهت هرگاه ه ط را در هفت زنیم بالضروره قدر ای حاصل شود و چون برای ره قامت ناظر یعنی ی ب را افزائیم اب که ارتفاع جبل ست حاصل شود * انتباه * اگر مقصود معرفت ارتفاع پرچه ابر بوده باشد اولی آنست که دو شخص از دو موضع که از ابر در سمت واحد باشند در آن واحد از اسطرلاب یا دیگر آلتی شایسته ارتفاع جزء بعینه ابر بگیرند و ظل مستوی ستینی هر دو ارتفاع را از جدول ظل معلوم کنند و تفاضل ظلین بگیرند و مساحت مابین موقف دو شخص مذکور را در شصت ضرب نموده بر تفاضل ظلین قسمت کنند و بر خارج قسمت قدر قامت افزایند مطلوب فراهم آید و برهانش از بیان اظلال اظهر ست مثال ارتفاع موضعی * لا له * و ارتفاع موضع دوم * العدل * ظل مستوی اول * الح ع الو * ظل مستوی دوم * امو نح * تفاضل ظلین * ریه الث * و مابین موقفین هست یک صد و

وششش گز و ربع گز و چون این را با رقام ستینی آوردیم شد ع یو مه چون این را در شصت زدیم شد ث لا ع شد این را بر تفاضل اندکور بخشیدیم بر آمد ع نط مح یعنی یک هزار و یکصد و سی و نه گز و چهل و ثه دقیقه یعنی سی و چهار اصبع دو جو و چهار مو ✲ **قاعده دوم** ✲ از جائیکه سر مرتفع دیده شود ان جا را بحکم استوا گردانیده مثل آنکه در قاعده اول قسم نخستین مرتفع شاخص نصب میکردند تعمل سایر اعمال نموده مقدار مابین موقف و اصل شاخص را معلوم کنند بعده برین موقف شاخص دوم که مساوی شاخص اول باشد سر مرتفع را از ین شاخص بار دوم به بینند و بر موقف ثانی علامت کنند بعده مابین الموقفین را پیموده در فضل شاخص بر قامت ضرب کنند و حاصل را بر تفاوت مابین موقفین و مابین دو اصل شاخصین قسمت کنند و بر خارج قسمت مقدار قامت افزایند مرتفع معلوم گردد و برای اثبات مدعی فرض کنیم آب را مرتفع قائم بر ب ح و ده شاخص و زح قامت ناظر که نیز بر ب ح قائم اند وح ه ا خط شعاعی که بر اس شاخص و مرتفع گذشته است و بار دوم فرض کنیم زح ط را شاخص دوم مساوی شاخص اول و ح ک قامت ناظر بار دوم و ک ط ا خط شعاعی دوم که بر اس شاخص ز ط و سر مرتفع گذشته است و بر آریم از نقطه ک خط ک م موازی ح ب در حالیکه قاطع باشد شاخص ز ط را بر ح و ده را بر ل و مرتفع آب را بر م و چون در دو مثلث ه ل ح ط ح ک دو ضلع ه ل ط ح متساوی اند و دو زاویه ل ح قائمه اند و زاویه ل ه ح اصغر از زاویه ح ط ک است لهذا بحکم تطبیق ح ل اقصر باشد از ک ح و جدا کنیم از ح ک ح ه مثل ل ح و وصل کنیم ه ط را و ظاهر است که بنابر تساوی زوایا نظائر دو مثلث ا م ک ط ح ک اضلاع نظائر متناسب باشند پس نسبت ا م سوی ط ح چون نسبت ا ک سوی ط ک باشد و بعد ابدال نسبت ا م سوی ا ک چون نسبت ط ح سوی ط ک باشد و نیز در دو مثلث ا ح ک ط ه ک زاویه ک مشترک است و دو زاویه ا ح ک ط ه ک متساوی اند زیرا که هر یک با دو زاویه ه ح ل ط ه ح متساوی بین معادل دو قائمه اند ازین هم اضلاع نظائر این دو مثلث نیز متناسب باشند پس نسبت ا ک سوی ط ک چون نسبت ح ک سوی ه ک باشد و بعد ابدال نسبت ا ک سوی ح ک چون نسبت ط ک سوی ه ک باشد و از انجا که خطوط ا م ا ک ح ک سه گانه صنفی اند و خطوط ط ح ط ک ه ک سه گانه صنف دیگر و در هر دو نسبت مساوات منتظم موجود است لهذا بحکم شکل یح[۱۸] از ه خزینه اول نسبت ا م سوی ح ک چون نسبت ط ح سوی ه ک باشد از ...

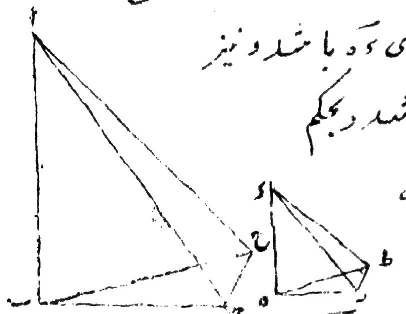


از چون ح ک ا که مابین الموقفین و وسط معلوم ست در طح که فضل شاخص بر قامت و وسط معلوم دیگر
ست ضرب کرده بر ح ک که تفاوت مابین الموقفین و مابین اصل شاخصین و طرف معلوم ست قسمت کنیم لامحاله
ام طرف مجهول معلوم شود و اب که مجموع ام م ب معلوم ست معلوم باشد * **قاعده سیوم** * آینه مستوی
برارض مستوی بنهند و چندان دور شوند که سر مرتفع در جزوی از ان مرئی گردد باز بر موقف خود آئینه
دیگر نهاده چندان بعید شوند که در جزو محاذی موقف اول سر مرتفع بار دیگر بنظر آید بعد قامت خود را در مقدار
مابین دو آئینه ضرب کنند و حاصل را بر تفاوت انچه میان مقدار مابین دو موقف و مقدار مابین دو آئینه
ست قسمت کنند خارج قسمت مطلوب باشد * **برهان** * فرض کنیم اب را مرتفع قایم بر ب ح و ز ه
قامت ناظر که نیز قایم ست و ز جزوی از آئینه و ه ز خط شعاع و ز ا خط انعکاس بعده فرض
کنیم ه را که موقف اول ست جزوی از آئینه دیگر و ح ح قامت ناظر بار دوم و ح ه خط
شعاع و ه ا خط انعکاس و جدا کنیم از ح ه ح ط مثل ه ز و وصل کنیم ح ط را تا مثلث ح ح ط
مساوی مثلث ه ز ر حادث شود و بعد این مقررات گوئیم که زوایای نظایر دو مثلث
از ه ح ط ه متساوی اند زیرا که زاویه اه ز انعکاسی مساوی زاویه ح ه ط شعاعی است
و همچنین زاویه از ه مساوی زاویه ح ط ه ست زیرا که هر یک با دو زاویه از ب ه ز ه انعکاسی
و شعاعی معادل قائمتین میشوند و بنا بر ضرورت مساوات زوایای ثلث هر مثلث
مر قائمتین را دو زاویه ه ا ز ه ح ط متساوی باقی مانند و اضلاع نظائر



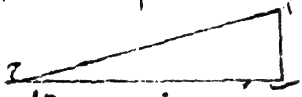
این دو مثلث متناسب باشند و بحکم یا از ۳ خزینه دوم
دو مثلث اب ه ح ح ه متشابه اند ازین جهت نسبت
اب سوی ح ح چون نسبت ا ه سوی ح ه باشد
و بعد ابدال میشود نسبت اب سوی ا ه چون نسبت ح ح سوی ح ه و بنا بر تناسب اضلاع دو مثلث
از ه ح ط ه نسبت ا ه سوی ح ه چون نسبت ه ز سوی ه ط باشد و بعد ابدال نسبت ا ه سوی ه ز
چون نسبت ح ه سوی ه ط باشد پس درینجا نیز دو صنف از مقادیر بهم آمد بر سبیل نسبت مساوات
منتظمه صنف اول اب ا ه ه ز ست و صنف دوم ح ح ح ه ه ط پس نسبت اب سوی ه ز
چون نسبت ح ح سوی ه ط باشد و هو المطلوب * **قاعده چهارم** * اگر راس ظل مرتفع بر
سطح ارض ظاهر باشد درینصورت مقیاسی قائم سازند و در آن واحد بر سر ظل مرتفع
و سر ظل مقیاس نشان کنند و زمانی شایسته ترک کنند تا راس ظلین حرکت ...

بعد از آن مقیاس را از هر دو ظل نشان کنند پس آنچه میان هر دو علامت راس ظل مرتفع بود آن را در مقیاس
ضرب کنند و حاصل را بر ما بین دو علامت راس مقیاس قسمت کنند خارج قسمت مقدار مرتفع بود و باید که
مرتفع آب باشد و ظلش در وقتی ب ج و آج خط شعاعی و مقیاس ده و ظلش در همان وقت ه ز و خط
شعاعی د ز و بعد از زمانی شد ظل مرتفع ب ح و خط شعاعی آح و ظل مقیاس ه ط و خط شعاعی
و وصل کنیم ح ج و ز ط را که بعد راسین دو ظل مرتفع و بعد راسین دو ظل مقیاس اند و
بعد این تمهیدات گوئیم که اضلاع نظایر دو مثلث اب ج د ه ز متناسب اند چه دو زاویه
اب ج د ه ز قائمه اند و دو زاویه ب آج ه د ز که در آن واحد زاویه ارتفاع اند متساوی هستند
پس دو زاویه آج ب د ز ه متساوی باقی مانند و برین قیاس دو مثلث اب ح د ه ط
نیز متشابه اند لهذا نسبت ج ب سوی آب چون نسبت ز ه سوی د ه باشد و نیز
نسبت آب سوی ب ح چون نسبت د ه سوی ه ط باشد و بحکم
مساوات منتظمه نسبت ج ب سوی ب ح چون نسبت ز ه
سوی ه ط باشد و چون دو زاویه ج ب ح ز ه ط که زاویه

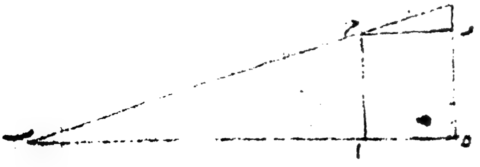


حرکت ظل زمانه واحد اند متساوی هستند لهذا نسبت ج ح سوی ز ط نیز چون نسبت ج ب سوی
ز ه بلکه چون نسبت آب سوی د ه باشد و هو المراد * **فایده** * در معلوم کردن بعد مسقط الحجر
از موقف بدانکه این مدعا از صورت مرسومه قاعده اخیره مستفاد میشود اما از قاعده دوم پس
ظاهرست که نسبت ج م یعنی ز ب که بعد مسقط الحجر از موقف اول ست سوی ج ک ما بین الموقفین
چون نسبت ج ل سوی د ک ست لهذا هرگاه سطح ج ک ج ل را بر د ک قسمت کنند ج م معلوم شود
و طریق دانستن بعد مسقط الحجر از قاعده سیوم آنست که مربع ما بین الرأیین را بر تفاوت ما بین
الموقفین و ما بین الرأیین قسمت کنند خارج قسمت مقدار مطلوب باشد یعنی آنچه میان الموقف
اول و مسقط الحجر ست چه نسبت ز ب اول مجهول سوی ه ز دوم معلوم چون نسبت ه ز سوی
د ک سیوم معلوم ست و از قاعده چهارم بغایت واضح ست چه هرگاه سطح ز ه ج ح را بر ط ر
قسمت کنند لا محاله ز ب معلوم گردد * **انکشاف سیوم** * در معرفت عروض انهار و مراد ازین
دانستن دریافت کردن سطح افقی مواجه ناظر باشد و این را سه قاعده ست * **قاعده نخستین** *
یکی از دو کناره دریا ایستاده شوند و اسطرلاب را معلق کرده از نقبتین کناره دوم آنچه بینند
عضاده را بر وضع خود بگذارند پس در میدان ایستاده از همان وضع عضاده موضعی را

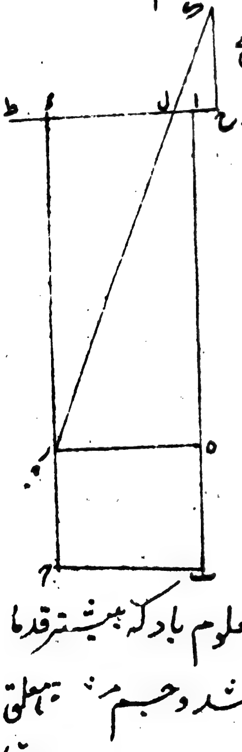
دبعده از مو خود تا موضع مرئی به پیمایند که همین مساحت قدر عرض دریا باشد توضیحش آنکه هرگاه بر
منار ایستاده از ثقبه لبنه اسطرلاب کناره دیگر را دیدند مثلثی قایم الزاویه پیدا میشود وضلعی از آن قامت
ناظرست وضلعی دیگر عرض دریا و وتر قائمه خط شعاعی وهرگاه بپایان ایستاده بلا تغیر عضاده خط شعاع
موضع اختند نیز مثلثی پیدا میشود برابر مثلث اول چه یک ضلع آن که قامت ناظرست مشترک است
همچنین زاویه که قامت وخط شعاعی ناشی ست بعینه بحال ست وزاویه افقی قائمه ست لهذا بحکم شکل لط از
خزینه اول عرض دریا ذمابین موقف وموضع مرئی متساوی باشند ※ **قاعده دوم** ※ هرگاه از اسطرلاب
یا دیگر آله سوی کرانه دیگر دیده باشند ملاحظه کنند که درین وضع از درجات ارتفاع چند ست هرآینه
باشند درجات انحطاط کرانه دیگر ست از بصر وقوس این درجات بعینه قدر آن زاویه باشند
که از خط شعاعی وخط عرض هر کرانه دوم پیدا شده ست وتمام این زاویه تا ربع قدر آن زاویه
باشد که عند البصر پیدا ست پس هرگاه قدر زوایای این مثلث حادث ویک ضلع آن که
قامت ناظرست معلوم ست باقی اضلاع که خط شعاعی وعرض ست معلوم گردد ※ صورة عمل ※
آب قامت ناظر هفت وجب ست وقدر زاویه انخفاض کرانه دوم که زاویه ج ست × ج ست
وتمام این تا ربع دور که × ست قدر زاویه آ باشد وبحکم انکشاف اول حرز چهارم
خزینه بدا نسبت ضلع آب معلوم سوی ب ج مجهول چون نسبت جیب زاویه ج که × ست
سوی جیب زاویه آ که × ست باشد پس سطح طرفین معلومین را که × ست
بر وسط معلوم قسمت کردیم برآمد قدر ب ج × که × یعنی سیصد و



یک وجب وپنجاه وهشت دقیقه وجب که یازده اصبع وسه جو وششش مو می شود ※ **قاعده سیوم** ※ بر کرانه که دسترس باشد شاخصی قائم کنند که کمتر از قامت ناظر باشد وآنقدر
بعید شوند که کرانه دوم محاذی سر شاخص بنظر درآید بعده آنچه مابین اصل شاخص وموقف
ست در قامت ضرب کنند وحاصل را بر فضل قد بر شاخص قسمت کنند واز خارج قسمت مابین موقف
تا اصل شاخص بکاهند مساحت عرض نهر حاصل شود وبرای توضیح مقام فرض کنیم آب را عرض نهر وج آ
شاخص ود قامت ناظر وج ب خط شعاعی وخارج کنیم از ج خط ج ز موازی آ ه وچون ظاهرست که
دو مثلث ج ز د وج ه ب متشابه اند لهذا نسبت ج ه معلوم
سوی ز د معلوم چون نسبت ه ب مجهول سوی ز ج یعنی ه آ
معلوم باشد از ینجا دو طرفین معلومین را بر



ه ا طرفین معلومین را بر ه ز وسط معلوم قسمت کنند لامحاله ه ت وسط مجهول برآید وچون از ه ت
معلوم ه ا معلوم را بکاهند آب معلوم باقی ماند * **انتباه** * اگر خواهند که عرض دیواری که
محاذی بصر ست معلوم کنند اول بعد مسقط الحجر ارتفاع طرفین آن دیوار را از موقف معین معلوم کنند
من بعد آن مقدار آن زاویه که مابین این دو بعد محاط ست معلوم کنند و باعانت آن ضلع ثالث
که عرض دیوار ست معلوم شود * **انکشاف چهارم** * در معرفت عمق آبار و مراد ازین معرفت هر
عمودیست که از سطح افق حسی ذاهب به تحت باشد برین تقدیر اگر از بالای بام مقدار ارتفاع دیوار من
را از سطح ارض معلوم کردن خواهند در حکم معرفت عمق باشد بالجمله بر سر چاه چوبی مستقیم بگذارند که
بمنزله قطر تدویر ش باشد و بر طرفی ازان چوب ایستاده شده سوی ملتقای سطح آب و دیوار
مقابل چاه به بینند و بر جزوی از چوب که محاذی ملتقای مذکور دیده شود علامت گذارند بعده مقدار
قامت خود را در مقداری از چوب که میان علامت مذکوره و ظرف دوم چاه واقع ست ضرب کنند
و بر مقداری از همان چوب که میان موقف و علامت مذکوره محصور ست قسمت کنند خارج قسمت
مقدار عمق چاه باشد از سطح ارض تا سطح آب و بنا بر ایضاح مدعا فرض کنیم ا ب ح ز را چاه



و ا ه ز ی قدری که مملو از هوا است و ه ب ح ز قدری مملو از آب و خط ه ز سطح
آب و ح ا ط چوبی که بر سر چاه بمنزله قطر تدویر ست و ط ح قامت ناظر و ک
بصر و ک ل ز خط شعاعی که بنقطه ل از چوب ح ط گذشته تا نقطه ز که ملتقای
سطح آب و دیوار مقابل چاه ست رسیده پس در دو مثلث ک ح ل
ز ا ل دو زاویه ح ا قائمه اند و دو متقابل آن متساوی اند از جهت زاویه
ح ک ل مساوی زاویه ا ز ل باشد و هر دو مثلث متشابه باشند و نسبت ک ح
قامت سوی ا ز عمق هوائی چون نسبت ح ل بین الموقف و علامت چوب
سوی ل ا باشد که بین العلامت و ظرف دوم چاه ست پس خارج قسمت
مسطح طرفین معلومین بر وسط معلوم قدر ا ز مجهول باشد * **انتباه** * معلوم باد که بیشتر قدما
این قاعده را تا قعر آب نیز جاری کرده اند وقتیکه آب شفاف باشد و جسم متعلق
در قعر آب مرئی گردد و لیکن درین هنگام قاعده از تحقیق بغایت بعید میشود چه در خصوص
خط شعاعی بعد نفوذش در آب زاویه عطفیه پیدا کند و بدین علت تناسب اضلاع
مثلثین باطل گردد و لسبق تمام شد خزینه چهارم از کتاب جامع بهادرخانی بعون الله تعالی و حسن توفیقه

بسم الله الرحمن الرحیم

* **خزینهٔ پنجم در علم هیئت** * مشتمل بر یک مفتاح و پنج حرز و خاتمه * **مفتاح** * در بیان حد و موضوع و مبادی * **حرز اول** * در بیان هیئت افلاک کلیه و بسائط سفلیه وکیفیت نضد این اجرام و توابع آن * **حرز دوم** * در بیان آلات رصدی وطریق رصد و معرفت مقادیر قسی * **حرز سیوم** * در هیئت افلاک جزئیه وبیان کیفیت وکمیت حرکات آن بضبط قوانین رصدی * **حرز چهارم** * در هیئت ارض و خواص بقاع و آنچه بدان تعلق دارد * **حرز پنجم** * در ابعاد و اجرام * **خاتمه** * در بیان منشای اختلافاتیکه میان مدرکات راصدان واقع شده است *

* **مفتاح** * در بیان حد و موضوع و مبادی معلوم باد که هیئت علمی است که دانسته شود بدان حالات اجرام علویه و بسائط سفلیه از روی کمیات و اشکال و کیفیت نضد و تقدیر حرکات و جهات آن و اختلافات اوضاع هر یک از دیگری وابعاد اجرام و موضوع این علم اجرام مذکوره اند نه مطلقاً بلکه بحیثیت کمیات واشکال و اوضاع و حرکات لازمه و مبادی علم هیئت پنج اند اول هندسه دوم مناظر سیوم حساب و هر یک ازین علوم سه گانه بقدر معتد به مذکور شد چهارم اموری که بالبداهة از رصد مدرک شوند پنجم بعض اموراتیکه تعلق بطبعی دارند خواه از مبادی طبعی باشند خواه از مسائل آن و از آنجا که جزم مسائل طبعی مثل جزم مسائل هندسه ومناظر و حساب نیست و هم احتیاج هیئت بسوی آن اندک است لهذا این فن را در خزینه علیحده مرتب نکردیم بلکه بقدر ما یحتاج درینجا ذکر می کنیم واضح باد که جسم دو قسم است بسیط و

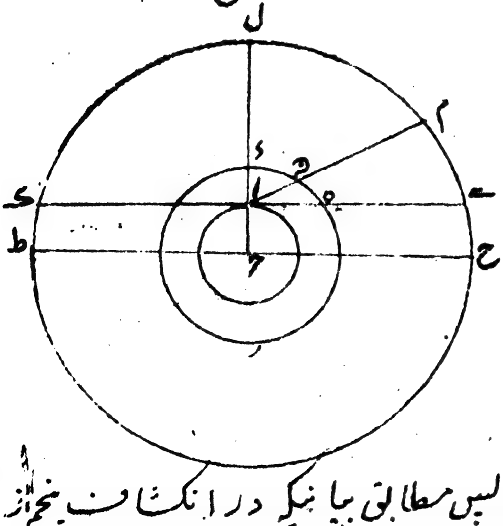
و مبداء بعد آنست نه مرادی با طبیعت و واحد باشد هر چه از فعل از ان صادر شود بر یک نهج واحد باشد دوم
از انکه این صدور ربا اراده و شعور باشد یا بغیر آنها و مرکب آنست که از بسائط چند که هر واحد را طبیعتی
علیحده باشد مولف بود و از جهت ترکیب نوع آن مغائر انواع بسائطش باشد و بسیط دو قسم است فلکی
و عنصری فلکی آنست که مبدای میل مستدیر داشته باشد و عنصری آنکه مبدای میل مستقیم دارد فلکی را
مع انچه در وست از کواکب اجرام اثیری و عالم علوی خوانند و عنصری را اجسام سفلی و عالم کون
و فساد گویند و پوشیده نماند که حرکت عبارتست از خروج چیزی که در حیز قوت باشد سوی حیز فعل
بر سبیل تدریج و وقوع حرکت در چهار مقوله است اول حرکت کمی مثل نمو و ذبول دوم حرکت
کیفی مانند گرم شدن آب سرد یا بالعکس سیوم حرکت اینی و آن انتقال جسم باشد از مکانی
بمکانی و این حرکت را حرکت نقل نیز خوانند چهارم حرکت وضعی و آن حرکت جسم است
بر سبیل استدارت بنوعیکه اجزاء جسم تبادل اجزاء مکان کنند و کل جسم ملازم مکان خود
باشد مانند کره و اسطوانه و مخروط مستدیرین که بر محور خود متحرک باشند و نیز معلوم باد که
چون حرکت از موجودات ممکنه است لهذا او را مبدائی باشد و جسم بحیثیتی که جسم است مبداء آن
حرکت نمی تواند شد والا جمیع اجسام را حرکت عام باشد و لیس کذلک پس لابد باشد
از محرکی که مغائر جسمیت بود و نیز بدانند که اگر قوت محرکه در جسم متحرک بحیثیتی که متحرک است
موجود باشد آن حرکت را حرکت ذاتی گویند و آن بر ۳ قسم است طبیعی و ارادی و قسری
زیرا که اگر آن حرکت مستفاد از داخل جسم بلا شعور و بر نهج واحد بود طبیعی است چه در ینجا
محرک نیست مگر طبیعت مانند حرکت انتقال از فوق به تحت و اگر با شعور است حرکت ارادی باشد
و محرکش نفس است مانند حرکت افلاک و حیوانات و اگر مستفاد از خارج باشد حرکت قسریست
مادامیکه تاثیر قاسر با طبیعت جسم مقسور ملازم بود مثل حرکت حجری از تحت بفوق و اگر قوت
محرکه در جسم متحرک بحیثیتی که متحرک است موجود نباشد بلکه بسبب حرکت جسم دیگر که بمنزله
مکان اوست آنرا حرکت عارض شود مانند حرکت کواکب از حرکت افلاک و حرکت جالس
سفینه از جریان آن این حرکت را حرکت عرضی خوانند و منشای حرکت عرضی هر یک از
حرکات ذاتیه ثلثه می باشد و بعضی از ینحرکات با دیگر ممکن الاجتماع اند و بعضی ممتنع الاجتماع آنکه ممکن
الاجتماع است حرکت عرضی و ارادی است چنانچه راکب سفینه که متحرک بحرکت عرضی است باراده
خود در سفینه نیز حرکت میکند و گاهی قسری و طبیعی هم مجتمع شود مثل آنکه حجری را از فوق

بجهت دفع کننده آما عرضی وقسری یا عرضی وطبیعی ویا طبیعی وارادی یا قسری وارادی اصلا دریک متحرک در زمان واحد مجتمع نشوند ونیز بدانند که خلا بین السطوح محال است زیرا که اگر خلا ممکن باشد پس آن امر امکانی لاشی محض نباشد چرا که خلاء میان دو دیوار متصف میشود [illegible] میان دو شهر وچون آن امر موجود متصف بقلت وکثرت شد پس [illegible] که مجرد از [illegible] بود از محل غنی بالذات بود پس حلول واقترانش بمحل مستحیل گردد زیرا که جمیع ابعاد مادی حال در مواد جسمانی اند این خلف است پس هیچ بعدی مجرد از ماده در خارج یافت نشود وبعد این مقررات گوئیم که طبیعت فلکی مقتضی کون وفساد نیست زیرا که اگر فلک را کون عارض شود لابد صورتی جدید حادث گردد وصورتیکه سابق بود فنا پذیرد ومکان طبیعی هر جسم بحسب مقتضای صورت نوعی می باشد پس حیز [illegible] ملازم صورت اول قبل [illegible] بود بالضرورت در مکان طبیعی خود بوده باشد واکنون که صورت ثانی جدید مغایر صورت اول حادث شد این حیز موجود بنسبت آن حیز غریب باشد از ینرو طالب حیز دیگر گردد که ملائم این صورت است و طلب تمام نشود مگر بحرکت مستقیم پس در طبیعت فلکی مبداء میل مستقیم هم باشد این خلف است لهذا فلک را کون وفساد نباشد وهمچنین خرق والتیام و نمو وذبول وتخلخل وتکاثف صورت نه بندد چه حصول این امور نیز بی وجود حرکت مستقیمه ممتنع است وحصول مرکب از فلکی وفلکی یا فلکی وعنصری نیز صورت نه بندد چرا که ترکیب مقتضی خرق والتیام اجزاء بسایط میگردد ※ **تنبیه** ※ وانچه بیین گشت که فلک را خرق والتیام نیست مراد آنست که طبیعت فلکی مقتضی آن نیست واگر بقسر اراده صانع متعال بموعد اذا السماء انشقت پاره پاره گردد هیچ ریبی واشتباهی نه ونیز معلوم باد که حرکات خاصه افلاک ارادیست زیرا که اگر ارادی نباشد پس طبیعی بود یا قسری اول باطل است زیرا که حرکت طبیعی عبارتست از طلب حالت ملائمه وهرب از حالت منافره ودر حرکت وضعی فلکی مهروب عنه بعینه مطلوبست پس انچه متروک بالطبع است مطلوب بالطبع باشد این خلف است وثانی نیز باطل است زیرا که چون اینحرکت حافظ زمانست دایمی وغیر متناهی باشد وصدور حرکت غیر متناهی از قاسر جسمانی ممنوع است کما لا یخفی علی من له وجدان سلیم وحرکت فلکی را سرعت وبطوء ووقوف ورجوع وانعطاف اصلا نیست زیرا که از بسیط افعال متعدده صادر نمیشود وآنچه ازین امور در حرکات کواکب مشهود است از جهت ترکیب حرکات خاصه با حرکات عرضیه است چنانچه در محل خود واضح خواهد شد ※

حرز اول

※ در بیان هیئت افلاک

کلیه و بسایط سفلیه و کیفیت تضاد این اجرام و توابع آن مشتمل بر سه انکشاف * ا * در اثبات استدارت سما
و ارض و بودن زمین نزد اسمان مثل بودن مرکز کره بقیاس محیطش * ب * در ترتیب اجرام علویه
و سفلیه * ج * در بیان دوائر عظام * **انکشاف اول** * باید دانست که اثبات کرویت
اجرام بسیطه بدلائل لمیه تعلق بعلم طبیعی دارد و از منصب ارباب ریاضی نیست بلکه مقصود ایشان
در اینجا اثبات کرویت حسب است بدلائل انیه * **دلیل کرویت سما** * تحرک کواکب بر دوائر
حول محور ساکن و تصاغر مدارات مذکوره بتدریج بسبب تقارب آن از طرف اقرب محور که قطب است
و تعاظم آن حسب تباعد از قطب و بودن بعضی از مدارات ابدی الظهور و بعضی ابدی الخفا
و حفظ هر کوکب مطلع و مغرب را و تساوی زمانه ظهور کوکبی زمانه خفای کوکب دیگر را که مدار
آنها از دو جنب اعظم متوازیه متساوی باشند و تساوی مقادیر کواکب در ابعاد دوره اش دال
بر استدارت سما است این پنج دلیل که برای کرویت سما مذکور گشت منجمله آن چهار دلیل اول مورد تعرض
و اعتراض نیست اما بر دلیل اخیر چنین ایراد کرده اند که چون معلوم است که کره بخار ارض را محیط
است و با وجود بودن ثخن آن متشابه فی نفسه ثخن مرئی آن که ذاهب سمت الراس سوی
افق است متعاظم میشود و برای ایضاح این مدعا فرض کنیم دائره اب را کره ارض بر مرکز
ج و ا بصر بر سطح ارض و ده رمحیط کره بخار و ح ط ی ے مدار کوکب و ح ط افق حقیقی و
ے ی افق حسی و نقطه ل سمت الراس پس هرگاه کوکب بر ل باشد خط شعاع بصری ا ل بود
و ا د از ان قدر است که در ثخن کره بخار واقع و اگر کوکب بر نقطه م باشد که بین الافق
و سمت الراس است خط شعاعی ا ه م باشد و ا ه قدر واقع در ثخن بخار و اگر بر نقطه
ے از افق بود درینصورت خط شعاعی ا ه ے باشد و قدر واقع در ثخن بخار ا ه



پس گوئیم که ا ه اطول است از ا ه و ا ه اطول است از ا د
زیرا که نقطه ا داخل دائره د ه ر غیر مرکز است و از ان
نقطه این هر سه خط بر آمده تا محیطش رسیده اند بحکم
شکل ز از ۳ خزینه اول ا د اقصر ترین خطوط باشد
و ا ه ا ه علی الولاء اطول از ان باشند پس چنینکه کوکب بر م
باشد تراکم ابخره در رویت زیاده تر بود از انکه نزد ل
باشد و نزد ے تراکم زیاده تر باشد از انکه نزد م پس مطابق بیانیکه در انکشاف پنجم از

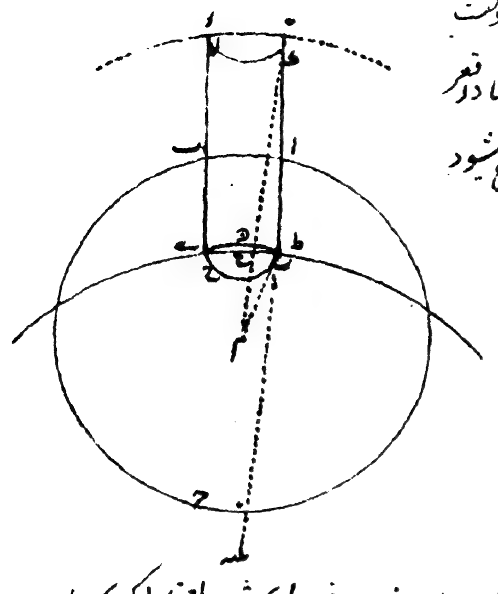
جز اول خرشید دوم مذکور شد زاویه عظیمه که نزد ه حادث شود اعظم باشد ازانکه نزد و داکه نزد ه حادث
شود اعظم باشد ازانکه نزد ه بود پس کوکب نزد م اعظم دیده شود ازانکه نزد ل و ازینجا اعظم
دیده شود ازانکه نزد م پس تساوی مقادیر کواکب در ابعاد دوره اش چگونه ممکن باشد جواب
اینست که مراد راصدان از تساوی مقادیر کواکب آن مقادیر مرئی ست که بعد حفظ تعدیل کره
بخار حاصل میشود و آن تعدیل ماخوذ میگردد از رصد ارتفاعات متساویه شرقی و غربی و در دو ارتفاع
متساوی اختلاف مقادیر کواکب اصلا نیافته شده ست و انحالت حاکم ست که مقادیر کوکب در جمیع دوره
متساویست * **دلیل کرویت ارض** * ظهور و غیوبت کواکب و ازدیاد ارتفاع و انحطاط کواکب
به نسبت کسیکه از موضع معین سوی قطب شمالی یا جنوبی سیر نماید و طلوع و غروب کواکب در بقاع
شرقیه قبل طلوع و غروب آن در بقاع غربیه بتفاوت ساعاتی که متشابه بتفاوت ابعاد
بقاع میباشد و مرات و کرات بارصاد خسوفات قمری معلوم شده ست دال ست که ارض
شمالاً و جنوباً و شرقاً و غرباً مستدیر ست و نیز عدم استدارت ارض مستلزم اموری میشود
که در خارج غیر موجود اند چه اگر ذی قعر باشد هر آئینه طلوع و غروب بیشتر مواضع غربیه
مقدم باشد بر طلوع و غروب اکثر مواضع شرقیه و اگر مسطح باشد طلوع و غروب
جمیع بقاع در یک وقت باشد و اگر کثیر القواعد بود بر سکنای هر قاعده طلوع و غروب
معاً باشد و اگر اسطوانی بود به نهجی که هر دو قاعده آن بسمت قطبین باشند درین هنگام
لازم آید که سیر کنند شمال و جنوب را هیچیک کوکب غایب و ظاهر نشود مادامیکه
سیرش تا قاعده نرسیده باشد و چون سیرش بدانجا رسد کواکبی که در جنب
افق بوده باشند دفعةً بر سمت الراس آیند و هیچیک ازین امور موجود نیست
پس ارض غیر کروی نباشد و نیز وقوع ظل ارض بر جرم قمر بر هیئت استدارت در
جمیع خسوفات دال بر کرویت ارض ست چه اگر کروی نمی بود ظلش در جمیع اوقات خسوف
مستدیر نمیشد و نیز معلوم باد که ارض در وسط عالم به نهجی واقع ست که مرکز حجمش و ثقلش
بر مرکز عالم منطبق ست زیرا که تساوی زمانه بلوغ کواکب از افق تا نصف النهار و زمانه
بلوغش از نصف النهار با فق غربی و هم تساوی مقدار کواکب در رویت عند الطلوع
و الغروب دلالت میکند که ارض از مرکز عالم سمت مشرق و مغرب مائل نیست و
بودن ظل مقیاس روز حلول شمس در اعتدالین عند الطلوع و الغروب بر خط

مستقیم بودن است که میلانش جهت قطبی نیست چه اگر جهت قطبی مائل میبود این هر دو ظل لامحاله جانب
قطب دیگر محیط براویه میشدند و تساوی لیل و نهار یوم لاستوا در جمیع بقاع که مسامت قطبین نیستند
دال است که خروج ارض از مرکز بفوق و تحت نیست چه اگر خروج بفوق می بود مقدار نهار اقل
از مقدار لیل میشد و اگر به تحت می بود امر بالعکس میگردید و ابسط دلائل بودن ارض در وسط
عالم وقوع خسوفات کلی است در هر مقابله حقیقه نیرین چه خسوف عبارتست از حلول قمر در سایه زمین
و همیشه بر سمت خطی مستقیم ممتد میشود و واصل بود میان جسم مضی و مستضی پس در حالت خسوف خطیکه
میان مرکز نیرین واصل بود بر ارض نیز گذرد و از رصد و حساب ثابت است که وقت وسط خسوف
تقویم نیرین بر دو طرف یک قطر می باشد چنانچه در محل خود این معنی لایح خواهد شد و ظاهر است که همه افلاک
مرکزی می باشند پس مرکز زمین منطبق بر مرکز عالم می باشد و هرگاه امتناع خروج زمین از مرکز عالم بجهتی
از جهات سه ثابت گشت پس سکونش در انجا نیز ثابت بود اکنون باید دانست که سکون ارض در
وسط عالم طبیعی است چه اگر طبیعی نباشد پس بجهت جذب سما باشد مر آنرا از جمیع جوانب علی السواء
یا از جهت دفع سما همچنین یا بسبب جذب مرکز عالم و اول باطل است زیرا که اگر می بود بایستی که
کلوخ مرمی جانب سما پیوستی و ثانی نیز ممتنع است چه در نحالت اندفاع اخف اجزای ارض اشد
مشهود میشد از اثقل اجزای آن و حال بالعکس است پس دفع نباشد و اگر جذب می بود پس سنگ
ریزه صغیر بر زمین بسرعت می افتاد از سنگ بزرگ چه جذب صغیر اسهل می باشد از جذب
کبیر و در خارج چنین نیست پس جذب هم نباشد و لامحاله مقتضی سکون ارض طبیعت بود و هرگاه
جزوی از ارض مباین شود و بحجاب اثیر قاسر در ان نماند بالطبع طالب مرکز شود و حرکت
اثقال از فوق به تحت همین حالت است نه آنکه ارض اجزاء مباینه خود را جذب میکند چه اگر
در ارض قوت جاذبه میبود هیچکس هیچ ثقیلی را از زمین جدا کردن نمیتوانست ✻ انتباه ✻ ازانجاکه
مردمان بمشاهده انحدار اثقال از اعلی باسفل معتاد اند بقیاس این استقرار ارض در وسط
عالم با وجود فرط ثقل و غیر محمول بودن او بر چیزی ایشان را غایت تعجب و استبعاد رو
میدهد اما در حقیقت اصلا جای تعجب نیست زیرا که معلوم شد که مرکز عالم مطلوب جمیع اثقال
است پس مرکز جهت سفل هر ثقیل باشد و محیط جهت علو پس ارض بجملتها بسبب تدافع اجزای خود
از جمیع جهات عند المرکز مستقر باشد و مرکز ثقلش نیز بر مرکز عالم منطبق بود و ازینجا مسئله
عجیب متفرع میشود و آن این است که اگر جسمی ثقیل بر سطح ارض متحرک شود بقدر ارتفاع ای

ثقل ان مرکز حجمش حول مرکز ثقلش متحرک گردد و به تبعش کل ارض بحرکت گراید و نیز کرویت ارض مقتضی آنست که بعد میان رأس دو عمود متساوی قایم بر سطح ارض در حقیقت زاید باشد از بعد میان اصل آن عمود و اگر چه در حس محسوس نبود ❊ انتباه ❊ بلندی و پستی از کوه و مغاره که در سطح ارض واقع است آنرا از کرویت حسی خارج نمی کند چرا که اگر بر کره که قطرش یک ذراع باشد گوی کوچکترین دانهای خشخاش بچسپانند یا بقدر آن دانها سطحش را بکاوند انیمعنی در کرویت حسی آن کره قدح نمیکند چه نسبت ارتفاع اعظم جبال سوی قطر ارض کمتر است از نسبت قطر دانه خشخاش سوی قطر کره مذکوره بیانش آنکه ساحان ارض ارتفاع اعظم جبال را دو فرسنگ و ثلث فرسنگ یافته اند و مقدار قطر ارض را بقوانینی که در محلش مبین خواهد شد دو هزار و یا نصد و چهل و سه فرسنگ و خمس فرسنگ است و هرگاه عدد فراسخ قطر ارض را بر دو و ثلث فرسنگ قسمت کردیم خارج قسمت بطرح کسر شد یک هزار و نود و دو و ظاهر است که نسبت ارتفاع جبل مذکور سوی قطر ارض چون نسبت واحد سوی یک هزار و نود و دو باشد و نسبت دانه خشخاش سوی ذراع اعظم است ازین نسبت زیرا که در ذراع یک صد و چهل و چهار جو است و هر جو بقدر تخمین پنج دانه صغیر خشخاش میباشد برین تقدیر در یک ذراع هفتصد و بیست دانه خشخاش باشد و این نسبت مثل نسبت واحد سوی هفتصد و بیست باشد که اعظم است از نسبت اولی مذکوره و هرگاه در قطرین این نسبت مبین گشت پس نسبت کرتین چون نسبت واحد سوی مکعب عدد مذکور باشد یعنی ❊ ۳۷۳۲۴۸۰۰۰

❊ انتباه ❊ آب که از اکثر جوانب بر سطح ارض واقع است سطحش نیز کرویست دلیلش آنکه راکبان جهاز را از دور اول سر ستول جهاز دیگر بنظر می آید و هر چند که نزدیک تر میشود بتدریج ظهور کل ستول شده نفس جهاز مرئی می گردد و اگر سطح آب مستوی می بود باعانت دوربین بیک دفعه تمام جهاز مع ستول دیده میشد و نیز همچنانکه بساکنان سطح مکشوف ارض مقدار ارتفاع قمر حین خسوف متفاوت می باشد همچنان میان رکبان مراکب که بر سطح آب جاریست نیز مختلف میشود و انیمعنی هم دال بر کرویت سطح آب است و منقولست که در زمان سلف بعضی از حکمای روم باعانت قیصر و همچنان بعد از ان حکمای فرنگ جهاز را از موضعی

معین بلا میلان چپ و راست جانب مشرق بردند بعد از مدتی بهمان موضع اول سیر رسیدند اینمعنی دال است
برآنکه سطح آب که واقف بر ارض است شرقاً و غرباً مستدیر است و بر این دلیل اعتراض کرده اند که چون کره
ما ارض را از جمیع جهت محیط نیست بلکه در چند اماکن متفرقه جزائر واقع اند که مانع جریان جهاز اند پس
چگونه بلا میلان چپ و راست سیر آمد جوابش اینکه مراد از عدم میلان عدم میلان حقیقی نیست بلکه حکمی است
بیانش اینکه اول سیر را از نفس خط استوا شروع کردند و غایت ارتفاع کواکب معروفه را محفوظ داشتند
بنوعیکه اگر ارتفاع جنوبی زاید میشد میدانستند که از خط استوا جهاز بجانب جنوب مائل شد و اگر کم
میگشت پی می بردند که بجانب شمال مائل شد و در زیادتی و نقصان ارتفاع شمالی بعکس این پی می بردند و
هرگاه سیر سمت نقطه مشرق را جزیره یا کوهی مانع میشد جهاز را چپ و راست میبردند باز بر سبیل تعویج طلب
همان غایت ارتفاع میکردند و چون ارتفاع مذکور بقدر معین میشد می پنداشتند که باز بر خط استوا
رسیدند و چون بر خط استوا رسیدند حکما چنان شد که گویا از موضع اول بلا میلان چپ و راست آمدند
و پیش محققین حکمای فرنگ ثابت شده است که ارض مع کره آب در حس شلجمی الشکل است نه کروی چه محیط
عظیمه را که شرقاً و غرباً است اعظم یافته اند از آن محیط عظیمه که شمالاً و جنوباً است مؤلف
گوید که آنچه این طایفه علیا گفته اند حق است و لیکن این شکل طبیعی نیست بلکه از جهت قسر
است بیانش آنکه آب بالطبع بارد و جامد است و حرارت خارجی مذیب جوهر و مزید حجم آنست و
ظاهر است که تاثیر حرارت شمس در وسط کره ارض از جهت مسامت بافراط است و هرچند که جانب
قطبین روند این مسامت و تاثیر حرارت کمتر میشود تا عند القطبین بالکلیه منتفی است پس در وسط
حجم آب زیاده باشد در حس لهذا شلجمی نماید و چون واضح شد که آب کرویست پس هرجا که واقع
باشد سطح ظاهرش قطعه باشد از کره که مرکزش مرکز عالم بود و نصف قطرش بقدر مابین
سطح آب و مرکز عالم باشد و بدین علت هر ظرفی مملو از آب که قریب تر بمرکز عالم باشد
مثل قعر چاه در فضائش آب زیاده ترگنجد از آنکه همان ظرف بعینه بعید از مرکز عالم
بود مثل راس مناره و اگرچه غیر محسوس باشد و برای توضیح این مدعا فرض کنیم که اب ج
دائره عظیمه است در سطح ارض و اب کره مناره و اب زح چاه و ط ب زح ظرفی
پر از آب چنانکه در قعر چاه باشد و ه ک ل همان ظرف چنانکه بر سر مناره باشد و م مرکز
عالم بود پس گوئیم که هرگاه ظرف در قعر چاه باشد انحداب آب که ط ح است باقتضای
نصف قطر م ط باشد و هرگاه بر سر مناره بود باقتضای نصف قطر م ه باشد و اگر فرض کنیم بر مرکز م



قوس طع سی مو ع که نصف قطر مسه طا مساوی م ه باشد و درینوقت
ضرورست که هلالی ط ه سی ع پیدا شود و بقدر ثخن این هلالی در قعر
بیر میان طرف آب زیاده گنجد و هم از کرویت ارض و ماء متفرع میشود
که اگر سه شخص بر یک موضع معین از ارض باشند و یکی از
ایشان ساکن ماند و شخص دوم بلا میل چپ و راست جانب
مشرق سیر نماید و شخص سیوم همچنین جانب مغرب پس هر دو
سائر یکمرتبه با خود با ملاقات کنند و بعد مفارقت و سیر
بلبع شخص ساکن پیوندند عجب تر اینکه شخصی که جانب
مشرق سیر کرده است روزش از روز شخص ساکن بیک روز موخر باشد یعنی اگر بحساب
ساکن روز جمعه بود بحساب آن کس روز شنبه باشد و آنکه بجانب مغرب سیر کرده است روزش
از روز ساکن بیک روز مقدم باشد یعنی بحساب این سائر روز پنجشنبه بود و سر ترش آنست
که عدت طلوع و غروب شخص سائر مشرق از عدت طلوع و غروب شخص ساکن بیک عدد زاید
میشود چه هرگاه حرکت او خلاف جهت حرکت شمس است لهذا یک طلوع و غروب او را بحرکت
خودش واقع شده و تعداد ایام اسابیع بتعدد طلوع و غروبست پس تعداد ایام اینکس زاید باشد
بیک روز از تعداد ایام شخص ساکن و چون حرکت شخص سیوم مثل حرکت شمس جانب مغربست
پس گویا بیک دوره از جمیع دورات شمس ملازم شمس بوده است ازین هم عدت دورات
طلوع و غروب شخص سیوم ناقص باشد بیک عدد از عدت دورات طلوع و غروب شخص
ساکن * انتباه * حرکت اولی و حرکت کل که بسبب آن طلوع و غروب و صورت لیل و نهار
پیدا میشود آنرا جمهور حکمای یونان مثل ابرخس و ارسطرخس و بطلیموس و تابعان ایشان بفلک الافلاک
اسناد میکنند و می گویند که چنانچه معلوم گشت ارض در وسط عالم ساکن است و فلک الافلاک
قریب بیک شبانه روز دوره تمام می کند و به تبعیت آن فلک شمس بلکه سائر افلاک که در جوف آن
واقع اند بر ضرورت لزوم حرکت ظرف برای حرکت مظروف نیز حول ارض دوره تمام
بتبعیت فلک خود حول ارض نگردد و نصف سطح ارض تقریباً که محاذی شمس
واقع شود روشن باشد و این حالت نهار است و نصف دیگر که غیر محاذی شمس است
مظلم باشد و این حالت لیل است و فصل مشترک میان مضیء و مظلم حالت صبح و شام است

و چون شمس بر آن متحرک است طالع و اول جنوب ... تبدیل میشوند و چون شمس تمام دور بحالت شام رسد و روز
شب متبدل گردد و بالعکس و حکیم فیثاغورس و اشرف حکمای متاخرین فرنگ اسحق نوتن صاحب
قوانین ایشان این حرکت اولی را اسناد بارض میکنند و میگویند که ارض حول محور خود بجهت مشرق متحرک
است و در عرض بیست و چهار ساعت دوره تمام میکند و باز بوضع اول خود میرسد و صورت لیل و
نهار از این حرکت حادث میشود و آنچه از سکون ارض و حرکات شمس و سائر کواکب از مشرق بمغرب محسوس
میشود از جمله اغلاط حس است چنانچه راکب سفینه را حرکت سفینه محسوس نشود بلکه اشجار و دیگر مستقرات
را که غیر از بحر باشند بخلاف جهت حرکت سفینه متحرک بینند و چون ارض بمراتب کثیره اعظم از
سفینه است باید که حرکتش بطریق اولی محسوس نشود و نیز گویند که ارض را شمس بجانب
خود جذب میکند و ارض بالطبع از شمس هارب است بدین علت نه بشمس بپیوندد
و نه بجانب دیگر رود بلکه شمس ارض را حول خود بر مدار بیضی حرکت میدهد و دوره این
حرکت در سیصد و شصت و پنج روز و شش ساعت تقریباً تمام میشود و تبدیل فصول و ادوار
سنین بدین حرکت منوط است و این حرکت را تشبیه بحرکت ثقیلی دهند که آن را در خیطی مربوط ساخته
از دست باستدارت حرکت دهند که آن ثقیل نه بدست بپیوندد و نه بجانب دیگر رود و این
طایفه قول طایفه اول را بعید تر از مطابق واقع میدانند و میگویند که جسم صغیر حول
جسم کبیر البته حرکت کرد لازمی تواند و حرکت کبیر حول صغیر مستحیل است و بالاتفاق ثابت است که جرم
شمس از ارض صدها بار اعظم است پس سکون ارض و حرکت شمس حول آن چگونه صورت
بندد و جواب این از جانب طایفه اول آنست که حرکت جسم کبیر حول صغیر آنگاه ممتنع است که همان
جسم صغیر محرک کبیر باشد و ما محرک شمس ارض را قرار نمی دهیم بلکه محرک آن را فلک را میدانیم
که بنفس فلکی متحرک است و استبعاد دیگر اینکه چون حرکت اولی به بیست و چهار ساعت دوره تمام
میکند پس اسناد این بسوی فلک بعید از حوصله قیاس است زیرا که مطابق مقررات قائلین سکون
ارض لازم می آید که در زمانیکه لفظ دو حرفی را که حرف دوم ساکن باشد بر عقب تمام تلفظ
کنند درین مدت فلک الافلاک دو هزار و دو صد و هشتاد میل حرکت کند و این از جمله اکاذیب
باطل است و جواب این استبعاد آنست که وجه خروج این حرکت سریعه از حوصله قیاس غیر ازین
نیست که هیچیک اجسام متحرکه معتاده بالاحساس بعشر عشر این حرکت متحرک یافته نمیشود پس
همین استبعاد بقیاس حرکت ارض نیز موجود است زیرا که در همان مدت که زمانه تلفظ لفظ

دو حرفی مذکوره سطح ارض یکهزار و یکصد ذراع قطع می کند و همینکه اجسام متحرکه سریعه مثل تیر و گلوله
توپ اصلا بحرکت سریعه ارض نمیرسند و اگر عاقل ادنی تامل کند بداند که سرعت و بطوء را در حد
افراط و تفریط حدی نیست چه در یک حرکت معینه طول محور و اصلا سبب قرب و بعد حرکات متقدمه سریعه و بعیده
مشهود است و ازدیاد بعد بر بعد اصلا متعذر نیست پس همچنان ازدیاد سرعت بر سرعت مفروضه ممکن
و طایفه اول نیز اقوال طایفه دوم را بعید از قیاس و محال میدانند و به ابطال مذهب ایشان حجتها دارند
چنانچه آن حجج در اینجا مرقوم میشود معلوم باد که در شمس قوت جاذبه ارض موجود نیست چه اگر می بود
بایستی که کلوخ مرمی بسمت آفتاب بلکه غیر مرمی بدو ملحق شدی چه هرگاه طبیعت کل ارض با قوت
جذب آفتاب تکافی دارد این قوت بر طبیعت جزو صغیر ارض بالاصاله مستولی خواهد بود و
وجود تالی در خارج نیست پس مقدم نیز نباشد و حین این معارضه اصحاب جذب
چنان جواب میدهند که ارض اجزای مبائنه خود را نیز جذب می کند و آن جزو مبائن
نیز طلب جنس میکند و چون جزو مبائن با ارض قریب تر و از آفتاب بنهایت بعید
تر است لهذا کلوخ مرمی با آفتاب نمی پیوندد و جواب این از طرف مبطلین جذب آنست
که در ارض نیز جذب اجزای مبائنش ثابت نیست چه اگر این قوت در ارض باشد پس
در جمیع اجزای آن ساری خواهد بود و هرگاه ریزهٔ خُرد کلوخ در کلوخی بزرگ از
تحت بچسپانند باید که چسپیده ماند بلکه بی مماسات بزرگ خرد را جذب نموده بخود
بچسپاند و نیز لازم آید که هیچکس اجزای ارضی را از ارض جدا کردن نتواند و از
تجربه معلوم است که در خارج هیچیک ازین دو امر یافته نمیشود پس در ارض اصلاً
قوت جذب نباشد بلکه اجزای ارضیه او بالطبع بجهت سفل که سمت مرکز عالم است
منحدر اند چنانچه سابقاً معلوم شد و نیز معلوم باد که حرکت ارض بقیاس سماویات
امکان دارد اما بقیاس اجسام سفلیات مستحیل است چه اگر ارض بر محور متحرک
باشد لازم آید که حجر مرمی در هوا بجانب سمت الراس در موضع رمی نیفتد بلکه
بالضروره از آن موضع بجانب غربی واقع شود زیرا که ارض در مدت صعود و هبوط حجر البته
افقی بجانب مشرق قطع کرده باشد و از روی تجربه و مشاهده معلوم است که آن حجر بموضع رمی
می افتد و همچنین لازم آید که جسمی متحرک که از ارض منفصل شود مانند تیر و مرغ اگر جهت
حرکتش موافق جهت حرکت ارض باشد ابطاء نماید و اگر مخالف باشد اسرع و اگر

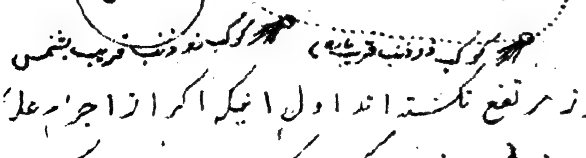
بسمت شمال وجنوب باشد متوسط میان سرعت وبطو بود زیرا که جسم متحرک متفق الجهت از حرکت ارض
مفارقت میکند موضع انفصال را بفضل حرکت خود بر حرکت ارض ومتحرک بخلاف جهت ارض مفارقت
میکند موضع انفصال را بمجموع حرکت خود وحرکت ارض وبسوی شمال وجنوب فقط بحرکت خود متحرک باشد
ونیز لازم آید که اگر حیوانی درسمت شمال وجنوب باشد آنرا از تیر و مانند آن صید نتوان کرد بلکه اگر
تامل کنند معلوم نمایند که هیچیک متحرک سوی مشرق حرکت نتواند کرد زیرا که متحرک سوی مشرق متصور
نمیشود مگر بفضل حرکت متحرک بر حرکت ارض لیکن در متحرکات ارضی هیچ متحرکی نیست که حرکتش زاید از حرکت
ارض باشد از برای آنکه تمام دور زمین بتقریبا بیست وچهار هزار میل است و زمانه شبانه روز
بیست وچهار ساعت پس بر مذهب این قوم زمین در یک ساعت هزار میل قطع کند پس متحرک
سوی مشرق بقدر فضل حرکت ارض بر حرکت خود جانب مغرب از موضع انفصال متخلف
شود وهمچنین جسم واقف در هوا بی تحرک جانب مغرب بقدر حرکت ارض متحرک نماید وحال آنکه
حرکت متحرکات در جمیع جهات یکسانست وجسم واقف در هوا محاذات خود را از ارض
نگذارد وبعضی از اصحاب این رای در نفی این بیان تکلفی نموده اند وآن اینست که همچنان که
بعضی از شما قائل اند که کره نار بمتابعت فلک متحرک است ما میگوییم که بمتابعت ارض هوا نیز
متحرک است واجسامی که منتشی در هوا اند بسبب حرکت هوا محاذات خود را از ارض نمیگذارند
مگر آنقدر که در ذات خود متحرک باشند جوابش اینکه تحرک هوا بمتابعت ارض لازم است
زیرا که اگر چنین می بود لازم میشد که دو سنگ مختلف در صغر وکبر که ملقی در هوا باشند
بر سمت خط واحد بر یک موضع بیفتند چرا که تحریک هوا مر صغیر را زیاده خواهد بود از تحریک
کبیر پس باید که کبیر بجانب غربی افتد از صغیر وچنان نیست بلکه حکم حجر دله وحجر کبیر واحد است پس هوا
متحرک نباشد وباز برین جواب معارضه می آرند که تفاوت میان تحریک صغیر وکبیر بنسبت
محرکی واحد از روی حرکت قسری واقع میشود چنانچه شخصی واحد از قوت خود دو سنگ مختلف را
بسمتی اندازد که صغیر بنسبت کبیر دور می افتد نه از روی حرکت عرضی چنانکه ما نحن فیه است تحریک
کشتی مر راکب وثقیل را ساکن است وتحریک هوا هم مر اجسام را بر سبیل عرض است نه قسر ومحققین
نافیین حرکت ارض این جواب را رد میکنند بدینطور که تحریک هوا مر اجسام را بر سبیل عرضیت
اصلا ممکن نیست زیرا که حرکت عرضی متصور نمیشود مگر وقتیکه جسم متحرک بالعرض در جسم متحرک بالذات
طبعا یا قسرا مستقر شود ومشتغل بحرکت طبیعی نباشد وهرگاه بحرکت طبیعی مشتغل باشد

چگونه حرکت عرضی صورت بندد و ظاهرست که حجر مرمی در هوا قطعاً استقرار ندارد و بعد از زوال قوت قاسر
بالطبع سوی حیز متحرک می باشد و تبدل ایون منکره می نماید پس چگونه باشد که هوا او را بر سبیل عرض
حرکت دهد پس تحریک هوا اجسام را نخواهد بود مگر قسری که بمصادمت اجزایش حاصل میشود
و اجتماع حرکت طبیعی و قسری ممکن ست چنانچه سابقاً معلوم شد و برخی از مثبتین حرکت ارض جواب وقوع
انفصال بسقوط الحجر با وجود حرکت ارض بدین حیله گفته اند که هر جسمیکه در حرکت با جسم دیگر مشارک باشد
اگر احیاناً از ان میان شود مشارکت خود را نمیگذارد و برای تعقل این مدعا تشبیهی آرند که مفید
استدلال نباشد و آن اینست که ما بمشاهده می بینیم که هرگاه در قاعده شیشه سوراخ نموده پر از آب کرده
بالای سطول جهاز که در آب بسرعت جاریست می آویزیم و ظرفی دیگر محاذی آن شیشه به پائین سطول می نهیم
قطراتی که از شیشه می چکد در همان ظرف می افتد و مطابق قیاس شما لازم می آید که دران ظرف نه چکد
زیراکه ظاهرست که تا وقتیکه قطره از شیشه مفارقت نموده به پائین رسد دران مدت البته جهاز بسمتی
حرکت کرده باشد و آن ظرف نیز بسبب حرکت عرضی از مسامت آن قطره بقدر این حرکت دور
افتاده باشد و برین مشابه حال حجر مرمی به قیاس ارض ست اما بر متامل پوشیده نیست که این
تشبیه ایشان مفید استدلال نمی تواند شد زیراکه بفرض و تسلیم اگر قطرات از شیشه
جدا شده در ظرف پائین چکد سببش مشارکت حرکت آب با جهاز نخواهد بود چراکه اگر همین
سبب بود گوئیم که تیری که بر جهاز بود ان نیز در حرکت مشارک ست و هرگاه آن تیر را جانب
فوق اندازیم باید که مثل قطره آب بمحل رمی افتد و چنان نیست پس تشارک حرکت موجب
ملازمت نباشد و سبب افتادن قطرات در ظرف مذکور از دو وجه خالی نخواهد بود یکی آنکه خود
معلوم ست که جریان جهاز در آب بی تموج ریاح صورت نه بندد پس ریحی که از مصادمت
خود جهاز را جاری میسازد چه عجب که آن قطرات منفصل را نیز حرکت دهد و بدین سبب
آن قطره محاذات ظرف را نگذارد و این قیاس با ارض و حجر مرمی نتوان کرد چه ارض
بمصادمت هوا متحرک نیست دوم آنکه شیشه که بر سطول جهاز آویزان ست از جهاز مباین نیست
و مادامیکه جهاز متحرک ست آن نیز متحرک باشد پس قطراتی که ازان متقاطر باشد وقت انفصال
[illegible] نیز قاسر بود که مصادمت شیشه ست جانب حرکت جهاز چنانچه بمشاهده معلوم ست که
هرگاه دست را از آب ترکرده بجانبی می جنبانیم قطراتی که منفصل میشود بمحاذات محل انفصال
نمی افتد بلکه بجهت حرکت دست تجاوز می کنند بخلاف حجر مرمی که دران هیچیک

تأثیر قاسر وقت نزول باقی نمی ماند وقطع نظر از ین دلائل که گذشت در بطلان حرکت ارض امور طبیعیه نیز دال است زیراکه هرگاه در طبیعت ارض مبدای میل مستقیم است بدلیلی که در اجزاء منفصلهٔ آن ظاهر است که بر خط مستقیم حرکت می کند پس ممتنع باشد که در ارض مبدای مستدیر با مبدای مستقیم جمع شود لامتناع اجتماع المبدائین فی طبیعة واحدة پس حرکتی که در ارض بطریق استدارت است ارادی باشد یا قسری بطلان اول ظاهر است چه در ارض اراده نیست چنانچه قائلین حرکت ارض نیز قائل عدم اراده ارض اند و ثانی نیز نمی تواند شد چراکه این حرکت غیر متناهی است وصدور حرکت غیر متناهی از قاسر جسمانی ممکن نیست پس ارض را حرکت مستدیره نباشد * **انتباه** * ارض را بنسبت فلک الافلاک قدری محسوس نیست بلکه بمنزله نقطه است زیراکه نسبت ما به هر مقیاس سوی مقیاس همیشه چون نسبت ظل ارتفاع وقت سوی نصف قطر می باشد پس حکم اصل مقیاسی که بالای سطح ارض است حکم اصل آن مقیاس است که بر مرکز زمین باشد و نیز تساوی زمانه لیل و نهار همیشه بر خط استوا و تساوی لیل و نهار در یومی که وقت صبح یا شام تحویل آفتاب در اعتدالین شود در جمیع بقاع سوای موضعی که محاذی قطبین باشد دال بر عدم احساس نصف قطر ارض است به قیاس فلک شمس و دیگر افلاک که فوق آنند * **انکشاف دوم** * در ترتیب اجرام علویه و سفلیه واضح باد که بحکم استقرا حکما کره عالم مشتمل بر سیزده کرات کلیه یافته شده است بعضی محیط به بعضی مثل طبقات بصل و منجمله آنها چهار کره عناصر است و نه کره افلاک کره اول از عناصر که محیط بمرکز عالم است کره ارض است و سطح محدبش بسبب وقوع تضاریس از جبال و مغاره کروی حقیقی نیست بعد از آن کره آب است محیط با رض اما احاطهٔ آب با ارض [illegible] از جمیع جهات نیست بلکه [illegible] منکشف شده است تا منشا و محیای حیوانات متنفس باشد و تفصیل این ان شاء الله تعالی در ارضیات خواهد آمد [illegible] نزد اصحاب ریاضی ما و ارض بمنزله کره واحد اند چه رصد کواکب از هر یک می توانند کرد و سطح باطن آب نیز کروی حقیقی نیست چه مماس است سطح ارض را همچنین است و سطح ظاهرش را تموج ریاح از کرویت حقیقی خارج گردانیده است و بعد آب کره هوا است محیط بمجموع کره ارض و آب و مقعر کره هوا نیز کروی حقیقی نیست چراکه مماس سطح ظاهر ارض و آب است و محدبش تابع مقعر کره نار است که عنصر چهارم و محیط بکره هوا است و آن صحیح الاستداره است هم از جانب مقعر و هم از جانب محدب بر مذهب اصح چه آن عنصر بسیط است و آنانکه نار را عنصر بذاته نمیدانند نزد ایشان سطح مقعر آن اهلیلجی است چه عندیه ایشان آنست که کره هوا مقعر فلک قمر را مماس است چون فلک متحرک است و حرکت موجب سخونت است لهذا هوای مماسه مستحیل بنار میشود و چون حرکت متصل منطقه سریع تر است و بتدریج الی القطبین بطی میشود پس عند المنطقه استحاله نار غلیظ و شدید باشد و بتدریج الی القطبین

رقیق و خفیف بود و شکل اهلیلجی پیدا آید و بعضی از اینان اهلیلجی ناقص گفته اند و مرئیست حوالی قطبین [illegible]
در اینجا استحاله هوا بنار نباشد ولیکن این معنی مدفوع است بحدوث شهب و نیازک عند القطبین و باید دانست که در
ثابت عناصر ثلثه اولی شکی نیست چه مشهود بالاحساس است و دلیل بر وجود کره نار فوق کره هوا حدوث شهب
و نیازک و امثال آنست چه هرگاه اجزای کبریتی و نفطی از ارض منفصل شده بتبعیت ابخره جانب علو
روند و تا موضعی رسند که مشتعل شوند پس آن موضع اشتعال اول کره نار باشد و مادامیکه اجزای مشتعله
مذکوره ترکیب باقیست مرئی گردد و چون بسبب استیلای نار مستحیل بنار صرف شود به پندار آنکه
منتفی شد دلیل دیگر بر وجود کره نار آنکه از استقرا معلوم است که هر عنصری که در حیز عنصر دیگر بقسر رود
و مخلی بالطبع کرده شود رجوع بحیز خویش میکند چنانچه سنگی را از بالا بگذارند در هوا و آب مستقر
نشود تا آنکه بسطح ارض رسد و قطرات آب در هوا نایستد و چون آب با سطح ارض رسید مستقر
گردد و همچنین اگر هوا را در آب برند و بگذارند در شکن آب واقف نشود و بصورت
حباب شده از آب برآید پس همچنانکه هر یک از عناصر ثلثه مذکوره طالب حیز خود است که جنس آن
در آن حیز مخزون است برین منوال ناری که در اینجا یافته میشود شعله اش همیشه جانب فوق میباشد
بلکه اگر از اجزاء ارضیه که بدان نسبت دارد منفصل شود بالاحساس جانب علو متوجه میشود
و این توجه نیست مگر بنا بر طلب جنس که در حیز خود بالطبع مستقر بوده باشد پس کره نار فوق کره هوا
موجود باشد و برخی قدح میکنند که اگر کره نار فوق می بود البته حرارتش محسوس میشد چه حرارت
شمس با وجودی که نسبت بکره نار بسیار بعید است محسوس میشود و غافل از اینکه شعاع شمس
از سطح محدبش ممتد بجمیع جهات است و کره نار از حیز خود بالطبع مائل بسفل نیست تا سکنای ارض را متکیف
بحرارت گرداند اما نمی بینند که هرگاه شعله نار را در هوا معلق سازند و تا زمانی بگذارند پس
اشیائی که ببعد صالح محاذی آن بسمت علو واقع است متکیف بحرارت میشود بخلاف اشیائیکه
بهمان بعد تحت آن واقع است حرارت پذیر نمیشود و احساس حرارت شمس بسبب انعکاس
شعاع است از سطح ارض و جائیکه انعکاس نیست حرارت شمس محسوس نیست و پوشیده نماند
که هرچند که عنصر منحصر در اصناف چهارگانه مذکوره است اما عند الملاقات یکی از دیگر ممتزج شده
بهم ترکیب پیدا کرده است ازین جهت محققان عناصر را هفت طبقه معدود کرده اند طبقه اولی ارض
صرف که محیط بمرکز عالم است دوم طبقه ارض مختلط با آب و هوا و نار که منشاء مواد موالید ثلثه
سیوم طبقه آب است چهارم طبقه بخار و آن هوائیست مرکب از اجزای مائی و ارضی که محیط است بسطح [illegible]

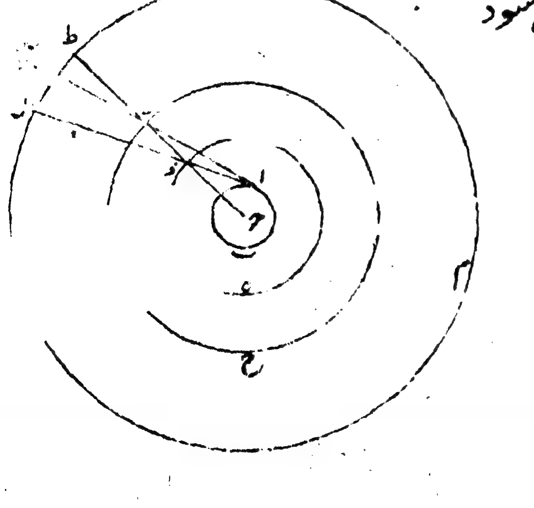
و ما اما رقت و غلظت این کره بسبب اختلاف بحر و بر و اختلاف فصول مختلف می باشد و این طبقه را کره لیل و نهار
و عالم نسیم خوانند زیرا که قابل ظلمت و نور و مهب ریاح ست و انچه در سما زرقه مظنون میشود رنگ همین طبقه ست
والا افلاک بغایت شفاف و عدیم اللون اند پنجم طبقه زمهریر بارد ست و آن منشای سحاب و رعد و برق و صاعقه
ست ششم طبقه هوای صرف ست هفتم طبقه نار مرکب ست از هوا که مشتعل میشود و دران ادخنه مرتفع از سفل
متکون میشود و دران کواکب ذوات الاذناب و ذوات النازک و ذو ذوایه و امثال آن هشتم طبقه نار صرف ست
و سطح محدبش کروی حقیقی ست زیرا که مماس مقعر فلک قمر ست و این طبقه منتهای عالم کون و فساد ست و بعضی از
اکابر طبقه دوم و سیوم را معاً یک طبقه میدانند و برین تقدیر طبقات عناصر هفت میشود مطابق قوله تعالی الله الذی
خلق سبع سموات و من الارض مثلهن * **فایده** * جمهور اهل یونان کوکب ذو ذنب را از مواد سفلیه
میدانند و بنا بر استنارت مجازاً باسم کوکب خوانند و گویند که هرگاه اجزای کبریتی و لطیفی از ارض منفصل شده
بتبعیت بخار بالا رود اگر مواد قلیل و ترکیب آن ضعیف ست بعد رسیدن خود در کره نار زمانی قلیل مشتعل شود
و زود منطفی گردد و همین حالت شهاب و نیازک ست و اگر مواد کثیر و ترکیب قوی باشد آنرا نار دفعةً بوجود
مستحیل نسازد بلکه تا زمانی معتد به که صلاحیت بقا داشته باشد باقی ماند و صورت ذو ذنب یا ذو ذوایه و
امثال آن پیدا آید و بمتابعت حرکت فلک قمر طلوع و غروب نماید و بیشتر اوقات مثل سحاب در ذات
خود هم متحرک شود و محققان فرنگ کوکب ذو ذنب و امثال انرا از کواکب علوی می شمارند و میگویند
که این کوکب بر مدار شبیه بیضی که یک قطر آن به نسبت قطر دیگر بغایت اطول ست حرکت میکند و
مرکز ارض بمنزله یکی از دو نقطه تقسیم قطر اطول بیضی واقع ست و طرف دوم قطر اطول جانب
شمس ست ازینجهت ذو ذنب گاهی قریب تر بارض میرسد و درینوقت حرکتش بغایت
سریع می نماید و باز متوجه بسمت شمس میشود و بعضی از عم چنین شده ست که این کوکب
بشمس می پیوندد و غذای آن میشود بدین معنی که در نور شمس می افزاید و محققین گفته اند که دوره
عود است آن بر همان مدار بیضی میشود و باز با متداد زمانه ظاهر میگردد و شکل مدار کوکب
ذو ذنب چنین ست و پوشیده نماند که



مطابق تحقیقات این طایفه در امر
ذو ذنب محذورات چند اند که هنوز مرتفع نگشته اند اول اینکه اگر از اجرام علوی ست
پس وجه حدوث ذنب یا صورت جاروب چیست و انچه بعضی گفته اند که از جهت سرعت حرکت او ست
چنانچه در بعضی آتش بازی ها محسوس میشود مدفوع ست زیرا که اگر همین علت ست پس حدوث

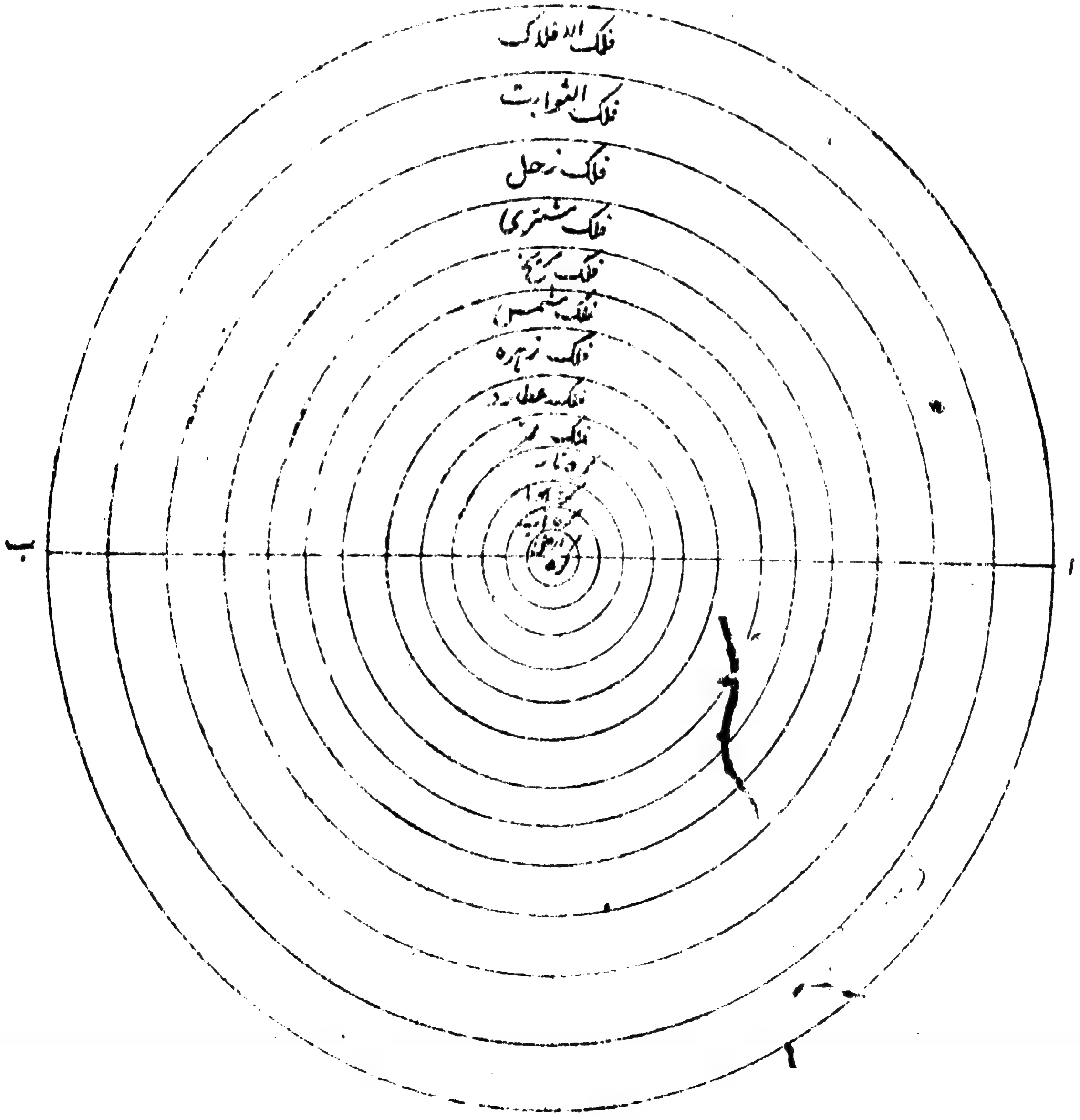
ذنب همیشه در جانب خلاف حرکتش [illegible] و حال آنکه در [illegible] روحوده مدد [illegible] قدسی [illegible]
جهت ذوابیش موافق جهت حرکتش بوده است تفصیلش آنکه در بلدهٔ محمدآباد بنارس رصد او نموده آمد تقویم
گذشتش بتاریخ ۱۴ شنبر دهم صفر بود [illegible] و عرض جنوبی آن [illegible] و تقویم تاریخ بیست و دوم بود [illegible]
عرض جنوبیش [illegible] از این عمل معلوم شد که مدار شلم جنوبی مائل بمغرب بود و در مدت [illegible] روز تا [illegible]
پنج درجه متحرک شد و سمت ذوابیش عین سمت مغرب بود و اگر قول قائل صادق می بود ذوابه جانب شمال مائل
بمشرق می بود دوم اینکه ڈاکتر دونالده کمل صاحب بمطالعهٔ کتابی معتمد انگریزی از مولف حکایت میکردند که در یکی
از سنین متقدمه ذوذنبی پیدا شد اول قریب تر بارض بود و دمش بسیار کوتاه و بتدریج بعید تر میشد و چندانکه
از زمین دور تر میرفت دمش دراز میگردید و نیز دمش دیگر ذوذنبی بظهور آمد که رنگش اول مثل زرنیخ بود و
بعد چند روز مثل کبریت مذاب در آتش شد و لمعان آن منشق شده چند پاره گردید پس این مشهودات موید قول
یونانیان است [illegible] از دیاد حجم و تبدل الوان و تفرق اتصال از [illegible] مواد سفلیه ارضیه است
نه از شان اجرام علویه و در باب طوفان نوح [illegible] اکثر از حکمای فرنگ را اعتقاد همین است
که ذوذنبی عظیم قریب تر بارض رسیده بود و بحرارت خود آب را منجذب نمود تا سطح ارض مستغرق شد
والله تعالی اعلم [illegible] عنصریات کرات افلاک است [illegible] فلک قمر دوم فلک
عطارد سیوم فلک زهره چهارم فلک شمس پنجم فلک مریخ ششم فلک مشتری هفتم فلک زحل هشتم فلک
ثوابت نهم فلک الافلاک و دلیل بر وجود این افلاک [illegible] حکما در حالات اجرام علویه
نظر و تامل کردند دیدند که [illegible] و کواکب متحرک اند [illegible] تمام میشود
دوره هر یک در یک شبانروز [illegible] و هر یک [illegible] همین حرکت طلوع میکنند از مشرق و میروند
مغرب و مخفی میشود مدتی [illegible] مشرق بار دیگر طلوع میکنند [illegible] طلوع کرده
مرتبه اول و بهمین سان طلوع و غروب میکنند بر مدارات [illegible]
محرکی واحد که بجمیع کرات محیط باشد و سائر افلاک [illegible]
بگردانند و این محیط [illegible] الافلاک و فلک اعظم و فلک اطلس [illegible]
دیگر بغایت بطی یافتند که همه [illegible] در جهت منطقه و قطبین از حرکت اول [illegible]
[illegible] اسناد این حرکت بمحرکی دیگر کردند [illegible] محرک اول [illegible] باشد و این محرک را
فلک ثوابت و فلک البروج نامیدند و چون [illegible]
قدراً وجهتهً برنسق [illegible] واحد یافتند [illegible] همین یک محرک [illegible]

بلا احتیاج در فلکیات فصل جائز نمیدانند و نیز هفت کوکب دیگر را متحرک بحرکات مختلفه یافتند بازای هر حرکتی یکی پیدا کردند که هر واحد را محرکی خاص باشد پس هفت فلک دیگر ثابت کردند و چون بر مذهب ایشان خلا ممتنع و حصول جسم عنصری میان جسم فلکی محال لهذا حکم کردند که سطح محدب هر فلک محوی مماس سطح مقعر حاویش باشد و وجه ترتیب مذکور آنکه هر گاه در ارصاد متوالیه معاینه کردند که زحل [illegible] خود کاسف بعض بعض سیارات گشت حکم کردند که فلک زحل تحت فلک ثوابت است و همچنین و چون کاسف مشتری زحل را دال است که فلکش زیر فلک زحل باشد و مریخ که کاسف مشتری است فلکش بالضروره تحت فلک مشتری بود و حین اجتماع شمس با ثوابت پوشیده باشد قمر و عطارد و زهره کاسف جرم شمس اند و جرم زحل و مشتری و مریخ حین اجتماع با غایت منظار اصلا دیده نشد این معنی دال است که فلک شمس تحت افلاک زحل و مشتری و مریخ و فوق افلاک قمر و عطارد و زهره واقع است و عطارد حاجب جرم زهره تحت زهره باشد و قمر حاجب عطارد زیر عطارد بود و وجه دیگر در ترتیب سفلیین و نیرین تفاوت اختلافات مناظر است بیانش درین محل آنکه هر کوکبی که قریب تر باشد بارض اختلاف منظر آن زیاده می باشد از اختلاف منظر آن کوکب که بعید تر بود و اختلاف مناظر عبارتست از تفاوت موضع حقیقی کوکب و موضع مرئی آن و موضع حقیقی طرف خطی است که از مرکز ارض خارج شده و بمرکز کوکب گذشته تا فلک اعلی منتهی شود و موضع مرئی طرف خطی است که از موضع بصر خارج شده باشد و برای توضیح مقام فرض کنیم که اب کره ارض است بر مرکز ح و ه ه فلک قمر که قریب تر بارض است و ه مرکز قمر و زح فلک عطارد که به نسبت اول از ارض بعید است و ز مرکز عطارد و طکل م فلک اعلی و خارج کنیم از ح خط ح ه ط که بر مرکز قمر و عطارد مرور کرده تا فلک اعلی بنقطه ط منتهی شود پس ط موضع حقیقی قمر و عطارد باشد و فرض کنیم بر سطح ارض ا را بصر خارج کنیم خط اه را تا بر نقطه ل از فلک اعلی منتهی شود



و ل موضع مرئی قمر باشد و ط ل قوس اختلاف منظر قمر بعده خارج کنیم خط از را تا بر نقطه ک از محیط فلک اعلی منتهی شود پس ک موضع مرئی عطارد باشد و قوس طک اختلاف منظرش اقل از اختلاف منظر قمر است و از قوانینیکه مقدار اختلاف منظر معلوم میشود اختلاف منظر قمر را بزرگ [illegible] از اختلاف منظر عطارد یافته

شده است و اختلاف منظر عطارد زاید از اختلاف منظر زهره و اختلاف منظر شمس بغایت قلیل است که از احساس رصدی درک نمیکند مگر مقدار آن از روی حساب معلوم شده است و ازین اختلافات مناظر مبرهن است که فلک عطارد بعید است از ارض نسبت به فلک قمر و فلک زهره بفلک عطارد و فلک شمس نسبت بفلک زهره و افلاک علویه اختلاف منظر نیست نه از روی حس و نه از روی حساب و این نیز منجمله دلیل بودن ارض است بمنزله نقطه بقیاس این افلاک و وجه استحسانی بودن فلک شمس فوق فلک زهره و تحت فلک مریخ آنست که چون شمس سلطان الکواکب است باید که متوسط باشد میان شش سیاره دیگر و نیز اگر شمس بالاتر یا فروتر بودی بسبب افراط و تفریط حرارت در نشوونمای موالید ثلثه فتوری عظیم رو میداد فتبارک الله احسن الخالقین صورت کرات سبعه ... کانت بحسب ... هیئت



یعنی محیط هر دو دائره که متصل اند اندرونی بمنزله سطح مقعر است و بیرونی بمنزله سطح محدب و ما بین هر دو محیط

بمنزله ثخن و از این شکل تصور تجسم سهل است بنوعی که خط آب بمنزله قطر مشترک بکشند و آنرا محور قرار داده

ساکن تصور کنند و تمامی محیطات را حرکت تا بدوران تام عود بوضع اول کند درینصورت ظاهر است که

هر محیط رسم صورت کروی نماید و ما بین هر دو محیط ثخن کره را رسم کنند و کرات مجسمه در تخییل پدید آیند

و معلوم باشد که ابتدای تعدید این کرات هم از ارض جایز است و هم از فلک الافلاک اگر ابتدا از

ارض کنند فلک الافلاک کره سیزدهم باشد و اگر از فلک الافلاک شمارند ارض سیزدهم باشد و از آنچه

گذشت بوضوح پیوست که تعدد افلاک مطابق تعدد حرکات مختلفه است یعنی بازای هر حرکت فلکی مقرر

کرده اند نه آنکه ابتدا وجود افلاک پی برده اند و بعد از آن حرکات مطابق آن یافته اند و از آنجهت است

که هر راصد یک حرکت جدیده سوای حرکات منضبطه قدما یافته او را باثبات فلکی زائد حاجت شده مثلا

از آنجا که حرکت ثوابت بسیار بطی بود متقدمان دانستند که حرکت جمیع یکسانست لهذا فلک هشتم را برای

تحریک همه [illegible] دانستند اما نزد متاخران باثبات رسیده است که حرکات بیشتر از کواکب ثابته با خود ها

مختلف است لهذا [illegible] را [illegible] دانسته اند و از قدیم الایام باعتقاد جمهور حکما کواکب سیاره

از هفت زیاده تر نبوده است [illegible] سیزدهم [illegible] سنه ۱۷۸۱ یکهزار و هفتصد و هشتاد و یک مسیحیه حکیمی از قوم

انگلیس موسوم [illegible] صاحب [illegible] داکتر [illegible] صاحب در شهر [illegible] کوکبی فوق زحل متحرک یافت

[illegible] از کواکب [illegible] بعد مدتی چون حرکتش را ضبط کردند در یوم بلیله بقدر [illegible] مریخ

یعنی چهل [illegible] و هشت [illegible] و آن کوکب را یجارجیس موسوم کردند باسم

[illegible] تاریخ اول ماه [illegible] سنه ۱۸۰۱ یکهزار و هشت صد و یک عیسویه

[illegible] مشتری متحرک [illegible] یعنی دوازده دقیقه و پنجاه

[illegible] و این کوکب را موسوم [illegible] ساختند و همچنین حکیمی مسمی باکتر البرس صاحب

[illegible] سنه ۱۸۰۲ یکهزار و هشت صد و دو مسیحیه کوکبی دیگر یافت ما بین مریخ و مشتری

متحرک [illegible] یعنی دوازده دقیقه و چهل و یک ثانیه [illegible]

[illegible] پالس موسوم ساختند و منجمله این سه کواکب کوکب پالس را مولف هم در سنه ۱۲۴۲

[illegible] کپتان درانبس صاحب و اعانت دوربین براى العین

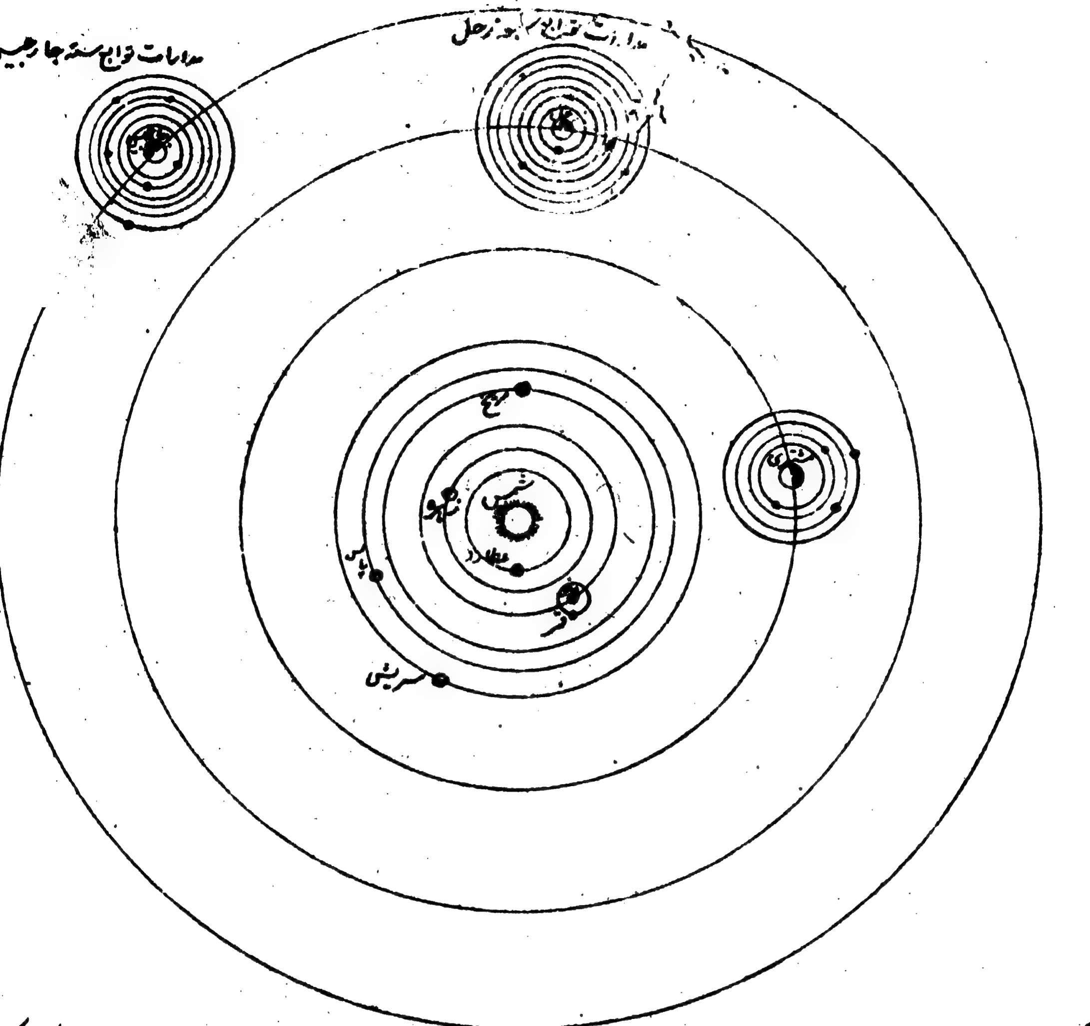
مشاهده نموده و بهر کاه وجود این سه کوکب مع اختلاف حرکات مشهود گشت پس وجود افلاک

اینها ضروری باشد از آنجهت بفلک مریخ فلک پالس محیط باشد و بفلک پالس فلک سیریس

و بالای فلک زحل فلک جارجیس باشد پس اکنون تحقیق متعلق و اثبات افلاک [illegible] دانسته اند و همچنین برای هر کوکب که حرکتش مغائر از دیگر است فلکی خاص [مقرر نموده اند] چنانچه فاضل میرزای بهمین رفته است بلکه قائل است که حرکت یومیه هر کوکب منوط است بفلکی خاص که ممثل بفلک اعلی است در منطقه و قطبین و حرکت و لیکن محققان بدین حجت اقناعی که چون این اجرام کریمه از مصنوعات حکیم علی الاطلاق اند لابد است که دران فضول نباشد ازینجهت برای متحرکات مشتقه کثیر زیاده بر یکه محرک جائز نمیدارند و رای محقق طوسی علیه الرحمه بدین مائل شده که اگر افلاک کلیه عوض نه هشت مفروض شود کافی مدعا باشد توجیهش آنکه جائز است که در مجموع کرات ثمانیه بدین حیثیت که مجموع است نفس واحد متعلق باشد و مجموع را بحرکت سریعه یومیه حرکت دهد و باز در هر واحد نفسی علیحده علیحده متعلق گردد و هر یک را بحرکت مخصوصه متحرک گرداند و مصنف تذکره الهیئة ناقل است که روزی از محقق طوسی التماس کردم که می تواند شد که افلاک کلیه هفت باشند بنوعی که حرکت سریعه از تعلق نفس کل ناشی شود و در هر واحد همچنانکه معلوم است نفس متعلق شود و کواکب ثوابت در همین فلک زحل که اعلی ترین افلاک است مرکوز باشند و برای ثوابت حاجت بفلک دیگر نشود خواجه ممدوح این رای را مستحسن دانست

✻ انتباه ✻

حکمای فرنگ قمر را سیاره اصلی نمیدانند بلکه میگویند که از توابع ارض است یعنی همچنان که ارض و دیگر سیارات حول شمس متحرک اند بر آن منوال قمر بر مدار خود حول ارض متحرک است بلکه باعانت منظار چهار کواکب توابع برای مشتری هم یافته اند و آنرا اقمار مشتری می خوانند و همچنین هفت توابع برای زحل و شش توابع برای جرجیس است و چون پیش این طایفه خلا جائز است و میان شمس و سائر کواکب قائل جذب و انجذاب اند بدین تصور افلاک را از امور موهومه دانسته و کواکب را معلق بی علاقه پنداشته اند و واضح باد که اگر حرکت توابع در حقیقت حول کواکب اصلی باشد پس نزد مثبتین افلاک محرک توابع نیز ضروری شود پس بتعدد توابع افلاک محیط بتدویر کوکب اصلی قرار داده شود بنوعیکه توابع در ثخن این افلاک مرکوز باشد تا مطابق واقع کوکب تابع حول کوکب اصلی گردیده باشد و مطابق مقررات اهل فرنگ اوضاع مدارات سیارات حول شمس برین هیئت باشد



انکشاف سیوم در بیان دوائر عظام * دائره عظیمه آنست که بمرکز کره گذرد وتنصیف آن نماید وارباب صناعت بهر ضبط اعمال هیئت برسطح فلک اعظم ده دائره بتجویز عقلی اثبات کرده اند بعضی از آنها واحد بالشخص اند وبعض دیگر واحد بالنوع * نخستین * دائره معدل النهار است وآن منطقه حرکت سریعیست که بر فلک اعظم حادث گردیده است واین دائره را منطقه حرکت اولی نیز خوانند وفلک معدل النهار نیز گویند زیرا که بر دائره عظیمه که بسبب حرکت ناشی شود آنرا مجازا فلک میگویند از قبیل تسمیه حال باسم محل وتسمیه آن بمعدل النهار برای آنست که چون مرکز افتاب برین دائره رسد در جمیع بقاع سوای موضعی که مسامت قطبین است لیل ونهار مساوی گردد ونیز موضعی که محاذی این دائره بر سطح ارض واقع است در انجا لیل ونهار همیشه متساوی می باشد وقطبین این حرکت را قطب حرکت اولی وقطب عالم نامند یکی از آن که بجانب شمال متصل کوکب جدی واقع است آنرا قطب شمالی خوانند وچون این قطب در زمانه قدیم محاذات مرکز کوکب جدی واقع بود لهذا آنرا بنفس جدی اطلاق قطب میکردند ودرین زمان از حرکت فلک ثامن کوکب مذکور از محاذات قطب تقریبا سه درجه متجاوز است ازین جهت بالفعل حول قطب دائره پیدا میسازد که قطرش شش در

درجه است ... ام تا حال همان جدی را قطب میدانند و دیگری که مقابل آن بجانب جنوب است قطب جنوبی خوانند و آن محاذی هیچیک کوکبی مرصوده واقع نشده است و اجزاء این دائره را ازمان خوانند زیراکه زمانه باستعمال این اجزا مقدر میشود و هر نقطهٔ که مفروض باشد در یکی از دو جانب معدل النهار پس حرکت اولی این نقطه نیز دائره بیدا سازد موازی معدل النهار تحقیقاً اگر آن نقطه غیر از حرکت اولی متحرک نباشد و تقریباً اگر بحرکت دیگر هم متحرک باشد و همچنین دوائر صغار مرسومه را مدارات یومیه خوانند و چون این دائره عظیمه را قاطع کرات عالم توهم کنند در جمیع کرات این دائره موجود گردد و آنچه بر سطح ارض پیدا شده است آنرا خط استوا نامند

دوم * دائره منطقة البروج است و آنرا فلک البروج و منطقه حرکت ثانیه خوانند و آن از حرکت فلک البروج حادث شده است و دو قطب آن غیر قطب معدل النهار است و چون این هر دو دائره عظیمه اند لهذا بحکم شکل یا از ۶ خزینه اول بر دو نقطه متقابله متناصف باشند و لا محاله نصفی ازین دائره بجانب شمال معدل النهار واقع شود آنرا نصف شمالی خوانند و دیگری که جانب جنوب است آنرا نصف جنوبی نامند و آن دو نقطه تقاطع را اعتدالین گویند و چون آفتاب همیشه ملازم این دائره است لهذا در هر دوره مرور شمس بر اعتدالین هم باشد پس نقطهٔ اعتدالی که محاذ شمس بجانب شمال معدل النهار است آنرا نقطهٔ اعتدال ربیعی گویند و نقطهٔ دیگر را که محاذ جنوب است اعتدال خریفی نامند و این تسمیه در مواضعی است که از خط استوا بناحیه شمالی ارض واقع اند و در نواح جنوبی تسمیه بالعکس باشد یعنی نقطهٔ را که محاذ جنوب است نقطهٔ اعتدال ربیعی گویند و مقابل آنرا اعتدال خریفی و این دائره قاطع است جمیع کرات را پس بر فلک اعلی هم این دائره موجود باشد و اگر چه حدوثش ابتداءً در فلک ثامن است و بقیاس همین دائره تعد حرکات طولیه کواکب که مسمی بحرکت تقویم است نموده میشود *

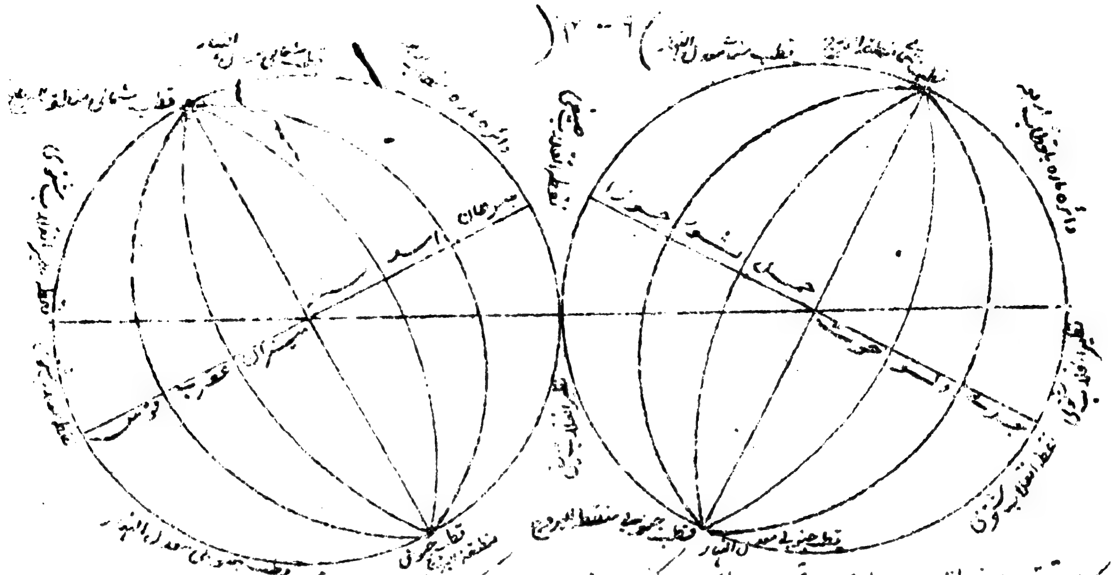
انتباه * ملازمت مدار شمس منطقة البروج را بدین دلیل ثابت کرده اند که چون در رصد همیشه وضع کواکب ثابته را از مدار شمس محفوظ یافته اند مع آنکه مدار شمس عظیمه است حکم کردند که این مدار ملازم منطقه فلک ثوابت است چه هرگاه کواکب ثوابت در ثخن این فلک مرکوز است ضرور شد که اوضاع خود را از منطقه محفوظ دارد پس مدار شمس و منطقة البروج متحد باشند و بر عظیمه بودن مدار شمس چند دلیل است اول اینکه همیشه در رصد معلوم شده است که غایت تباعد شمس از معدل النهار بجانبین یک مقدار است پس دو مدار یومی غایت بعد متساوی و متوازی باشند و مدار شمس این هر دو مدار را که از دو جنب اعظم المتوازیه واقع اند مماس است عظیمه باشد بحکم عکس شکل الو از ۶ خزینه اول دوم آنکه اگر مدار شمس صغیره بودی

هرگاه مقابله نیرین برعکس مدار شمس شدی ارض بمیان ایشان حایل نمی گشت وخسوف واقع نمیشد اما چون
درین حالت همیشه خسوف واقع میشود معلوم شد که مدار شمس بر مرکز ارض گذشته که نیز مرکز فلک شمس است
و هر دائره که بر مرکز گذرد عظیمه است سیوم آنکه منصف معدل النهار است و منصف عظیمه نباشد الا عظیمه
چنانچه از شکل یا ۱۱ از ۶ خزینه اول مستفاد است و دوائر صغار که از مراکز کواکب متحرکه بحرکت تامه
موازی منطقه البروج مرتسم شود آن دوائر را مدارات عرض خوانند زیرا که قوسهای واقع
از دائره عرضه میان این دوائر و منطقه البروج عروض کواکب میباشد چنانچه عنقریب معلوم خواهد شد

✲ سیوم ✲ دائره ماره باقطاب اربعه است و آن عظیمه ایست که بر دو قطب معدل النهار
و دو قطب فلک البروج مرور کند و ضرور است که بحکم شکل یه از ۶ خزینه اول بر سطح معدل
النهار و سطح منطقه البروج قائم باشد و دو قطب این دائره دو نقطه اعتدالین باشند زیرا که
هرگاه این دائره باقطاب معدل و منطقه گذشته است همچنان لازم است که این هر دو دائره بر قطب دائره
باقطاب اربعه نیز گذرد بحکم شکل یح ۱۳ از ۶ خزینه مذکور پس ضرور شد که هر قطب این دائره نقطه مشترک
باشد میان معدل النهار و منطقه البروج و انچنین دو نقطه مشترک اعتدالین اند و دو مقطع این دائره را با
منطقه البروج نقطه انقلابین خوانند آنکه شمالی است آنرا نقطه انقلاب صیفی گویند چه هرگاه شمس
برین نقطه رسد فصل صیف شروع شود و دیگری را که جانب جنوب است نقطه انقلاب شتوی نامند
چرا که در نواح شمال مبداء فصل شتا است اما نواح جنوبی انقلاب صیفی نقطه جنوبی باشد و انقلاب
شتوی نقطه شمالی و دو مقطع این دائره را با معدل النهار نظیر انقلابین گویند و قوسی ازین
دائره که میان معدل النهار و منطقه البروج واقع باشد آنرا میل کلی و میل اعظم
خوانند زیرا که قدر زاویه میلان منطقه البروج از معدل النهار است و غایت تباعد شمس از
معدل النهار همین مقدار است و این قوس مساویست قوسی را از همین دائره که میان قطب معدل
و قطب منطقه واقع باشد زیرا که غایت بعد ما بین المنطقتین ابدا چون بعد ما بین القطبین می باشد
✲ راصدان مقدار میل کلی را مختلف یافته اند ۱ برخس در رصد خود حوالی سنه ۱۷۸ یکصد و هفتاد و
هشت اسکندرانی بافق رودس کبیر کج ✲ الح نح ✲ یعنی بیست و سه درجه و پنجاه و سه دقیقه یافته است و بطلیموس
در سنه ۴۶۳ چهارصد و شصت و سه اسکندرانی بافق ۲ اسکندریه ✲ الح نا ک ✲ یافته است و در سنه ۱۷۴۴
اسکندرانی مولانا غیاث الدین جمشید کاشی در رصد الغ بیگی بافق سمرقند ✲ الح ل ✲ یافته
بعده در سنه ۲۰۳۹ دو هزار و بیست و نهم اسکندرانی افضل مهندسین المتاخرین مرزا خیر الله

مغفور در رصد محمد شاهی با فوت شاه جهان آباد «الح» یافت البته کرا از قدما این اختلاف را محمول بر
کثرت آلات رصدی نموده اند و برخی از محققان چون مولانا صلاح الدین و ملا علی قوشچی را با
وجود تسلیم کثرت آلات که منشای اختلاف است ظن غالب آن شد که محرکی هست که منطقة البروج را
سد ... معدل النهار حرکت میدهد که بسبب آن انطباق و انفتاح مترصد است چه اختلافی که بسبب
سرای آلات مترتب میشود ضرور نیست که همیشه بجانب نقصان باشد بلکه گاهی زاید باشد
و گاهی ناقص و بدین حد است فلکی دیگر ثابت کردند محیط بفلک البروج بنوعیکه منطقه اش در سطح
ماره باقطاب اربعه است و دو قطب آن همان دو نقطه اعتدالین و حرکتش شمالاً و جنوباً است
اما از انجا که نصف منطقة البروج جانب شمال معدل النهار است و نصف دوم جانب جنوب آن
مظنون شود که نصف آن دائره از جنوب بشمال حرکت میکند و نصف آن بالعکس و از وجود این
محرک لازم است که در کدام زمانه مستقبل منطقة البروج بر معدل النهار منطبق شود و در تمام روی
زمین فصول اربع یا ثمانیه باطل گردد و اعتدالی که برای هر بقاع حاصل بود منتفی شود و توالد و نمو
موالید ممتنع گردد بلکه مرکبات منحل به بسائط شوند و وقت قیامت کبری که در کتب سماوی موعود
است همین باشد و چون بعد انطباق انفتاح رو دهد درینحالت مواضع جنوبی شمالی گردند و شمالی
جنوبی و هرگاه انفتاح بقدر صالح رسد بهر موضع باز اعتدال منفی پدید آید و تولید موالید ثلثه بدستور
ظاهر شود و همچنان تا آنکه انفتاح بغایت رسد درینوقت نیز اعتدال زائل شود چه حینی که آفتاب
در نصف شمال باشد در نواح جنوبی از خط استوا همیشه شب باشد و بسبب استیلاء برد
نشو و نما موقوف باشد و همچنان حینی که آفتاب در نصف جنوبی بود در نواح شمال حالت
مسطوره موجود شود و اینوقت قیامت ثانیه باشد من بعد آن از جانب دیگر میان
منطقة البروج و معدل تقارب شود و چون این تقارب بحدی صالح رسد باز تکوین
پدید گردد و تا حینیکه آن را انطباق ثانی رو دهد نشو و نما باقی ماند پس در یک دور این
فلک چهار قیامت و چهار تکوین باشد و مرزا خیر الله شیرازی در شرح زیج محمد شاهی
این حرکت میلی را منضبط فرموده است برین نمط که عدت سنه رصد ابرخس را از عدت سنه
رصد خود کم نمود باقی ماند ۱۸۵۰ یک هزار و هشت صد و پنجاه سال شمسی و همچنین تفاضل میان
میل کلی مرصود خود و مرصود ابرخس بر آورد و آن «اله» دقیقه بود و پی برد که در مدت
سنین مذکوره بیست و پنج دقیقه طی کرد و چون ظاهر بود که نسبت ۱۸۵۰ سال سوی «له» دقیقه

نسبت عدد سنین الطبائع با ... دقیقه لهذا عدد سنین را که طرف معلوم نسبت است در مخمس فائق میل کلی
خود که ۱۴۰۴ و طرف معلوم دیگر است ضرب کرده شد حاصل ضرب ۲۶۰۴۰۰ و این را بر بیست و پنج دقیقه که وسط
معلوم است تقسیم نمود برآمد ۱۰۴۱۹۲ یعنی یک صد و چهار هزار و یکصد و نود و دو سال و حکم کرد که بعد مرور این قدر
سنین شمسی منطقه بر معدل النهار منطبق شود و قیامت کبری ظهور نماید و مطابق همین حساب مابین دو قیامت که زمان
حرکت ربع دور این میل است ۳۹۹۶۰۰ یعنی سه صد و نود و نه هزار و ششصد سال شمسی
باشد و دور کل این میل در ۱۵۹۸۴۰۰ سال باشد والله تعالی اعلم و طریق رصد میل کلی مع
طرق سائر ارصاد عنقریب خواهد آمد ان شاء الله تعالی و این سه عظیمه که مذکور شدند واجب التشخص اند
گاهی متغیر و متبدل نمی شوند * **فائده** * راصدان اقدمین چون ملاحظه کردند که شمس ملازم
منطقه فلک تا من دوره تمام می کند و از همین دوره تبدل فصول و ادوار سنین ناشی میگردد خواستند
که برای ضبط ازمنه فصول و سنین و تقدیر حرکات کواکب این دائره را منقسم سازند اول قسمت
ارباعی اختیار کردند که بسبب دو نقطه اعتدال و دو نقطه انقلاب حاصل بود و زمانه مکث شمس را در هر
یکی از این ارباع فصلی قرار دادند و ابتدای فصل از نقطه اعتدال ربیعی کردند ربع دائره
که محصور میان نقطه اعتدال ربیعی و انقلاب صیفی است ربع ربیعی خواندند و ربع دوم
را که بعد اوست ربع صیفی و ربع سیوم را ربع خریفی و چهارم را ربع شتوی نامیده تقسیم
ربع هر فصل را بر سه قسم مناسب تر دانستند تا مبدا و وسط و منتهای
فصل متشخص باشد از این جهت هر ربع را تعیین دو دو نقطه بر سه قسم
متساوی ساختند پس این هشت نقاط مع اعتدالین و انقلابین دوازده نقطه
متساوی البعد بر منطقة البروج معین شدند بعده شش دائره عظیمه
توهم کردند که هر واحد از آن بر دو نقطه متقابله از این نقاط دوازده
گانه و قطبین فلک البروج مرور کرده باشند و منجمله آن یکی دائره
ماره با قطاب الاربعه باشد و بسبب این دوائر سته سطح فلک
البروج بلکه جمیع افلاک بدوازده قسم متساوی گردد هر قسم
شبیه بقاش بطیخ و بروج عبارت است از این اقسام دوازده
گانه است پس طول هر برج سی درجه باشد و عرض آن یک صد
و هشتاد درجه و بحسب سطح از این دو دائره تقسیم بروج نیک تصور توان کرد



و هرگاه تقسیم منطقه بدوازده قسم راست گشت خواستند که هر قسم را باسمی مسمی سازند تا حین بیان
مسائل اشاره بهر قسم توانند کرد پس هر قسم را نامزد باسم صورتی کردند که محاذی آن از جماع کواکب
ثابته متوهم میشد مثلا حصه اول را که مبتدا از اعتدال ربیعی بود مقابل صورت گوسپند یافتند حمل نامیدند
و همچنین سائر حصص را بنام یازده گانه باقی یعنی ثور جوزا سرطان اسد سنبله میزان عقرب قوس
جدی دلو حوت و اول دائره که باقسام بروج دوازده گانه تقسیم یافت دائره منطقه [illegible] بعد
آن سائر مناطق متحرکه را غیر معدل النهار بهمین قسمت تقسیم نموده هر قسم بنام بروج [illegible] بجای
خود خواهد آمد * **انتباه** * از آنچه گذشت معلوم شد که نزد یانان علم هیئت بروج عبارت از
دوازده گانه مسطوره است و صور الکواکب که محاذی آن اقسام واقع بود سبب تسمیه آن گشت از قبیل تسمیه
باسم الحال نه آنکه آن صور خود نفس بروج اند چنانچه مزعوم منجمان هند است و چون
بسبب حرکت فلک ثامن صور الکواکب متحرکست لازم آمد که وقتاً فوقتاً صور از حصه
بروج متباعد شود و میان محل بروج حقیقی و بروج مصطلح اهل هند تفاوت رود چنانچه
درین سنه حال تفاوت مذکور تا بیست و یکدرجه و دوازده دقیقه رسیده است و ازین جهت
است که تحویل هر کوکب در برجی پیش هندیان از وقت تحویل یونانیان بعد مدتی میشود
که آن کوکب از حرکت خویش این قوس تفاوت را قطع کند مثلا این قوس را آفتاب
از حرکت خود در بیست و یک روز تامه و دوازده ساعت و هفت دقیقه قطع میکند
پس از تحویل حمل بعد همین مدت سنکرات میکه واقع شود و قس علی هذا. لیکن باید دانست
که صور کواکب اصلا صلاحیت گردانیدن برج ندارد چه اگر اهل هند ادنی تامل میکردند
میدانستند که چون مقدار هر برج سی سی درجه تقریبا نیست [illegible]

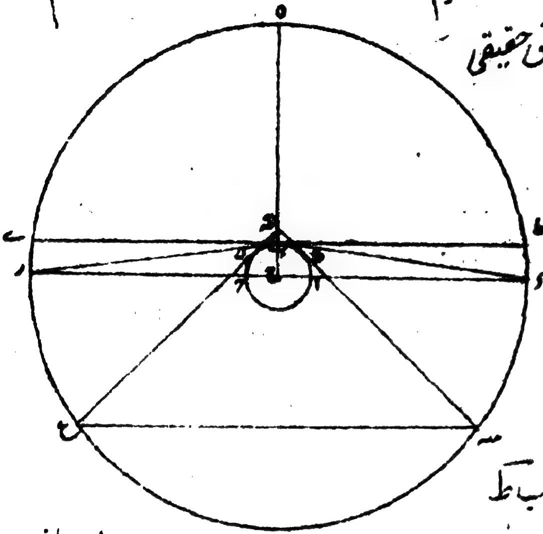
چکونه برج باشد چرا که صورت بعضی بروج در طول از سی درجه بسیار قلیل ست مثلاً حمل در حد ... و تمام است
و سرطان در حد ... و اسد در حد ... و اگر همین حق باشد که صور کواکب بروج ست پس
مکث آفتاب در حمل زیاده بر بیست و یک روز نباشد و ماه بیا که بیست و یک روز بود و همچنین ماه
سانون که زمانه مکث آفتاب در سرطان ست دوازده روز و چند ساعت باشد و ماه بها ان
که زمانه مکث شمس در اسد ست سی و نه روز بود و چنین نیست پس صور کواکب برج نباشد * *

چهارم * دائره میل ست و آن عظیمه ایست که بر دو قطب معدل النهار و جزوی مفروض از منطقة
البروج یا بر طرف خطی که از مرکز عالم خارج باشد و بمرکز کوکب مفروض گذشته تا فلک اعلی منتهی گردد
مرور کرده باشد و قوسی ازین دائره که میان منطقة البروج و معدل النهار واقع شود بشرطیکه بران
قطب معدل واقع نباشد آن قوس را میل اول همان جز خوانند که بران جز این دائره مرور کرده است
و قوسی که بشرط معلوم میان طرف خط مذکور و معدل النهار محصور باشد آنرا بعد همان کوکب خوانند
که خط مذکور بر مرکزش گذشته ست و فایده فرض این دائره معرفت میل اجزای منطقه و بعد کوکب
از معدل النهار ست و مراد از بعد درینجا قوسی ست از عظیمه که اقصر تر از ان قوس دیگر یافته نشود
و این صفت بنسبت معدل النهار در غیر دائره میلیه نیست چه بعد نقطه که از معدل النهار مطلوب است
اگر بر نفس قطب معدل واقع باشد درینصورت بران نقطه دوائر عظام غیر متناهی العدد مرور
کردن می توانند که اطلاق میلیه بر هر یک صادق ست و بعد آن از معدل النهار همیشه ربع دور ست
و اگر ان نقطه غیر قطب باشد و دو دائره عظیمه بران نقطه گذرد و بر قطبین معدل نگذرد ازین دائره
قوسیکه میان معدل و نقطه مذکوره واقع شود اعظم باشد از قوس میلیه چه قوس میلیه وتر حاده
می باشد و این قوس وتر قائمه از مثلث قوسی که ضلع سیوم آن جزوی از معدل النهار بود
و قوسی از منطقة البروج که میان نقطه اعتدال ربیعی و این دائره بر توالی بروج واقع شود
آنرا درجات سوا خوانند و آنچه از معدل النهار میان راس الحمل و این دائره محصور بود
آنرا مطالع گویند بقیاس درجات سوا و دائره میلیه بحسب شخص کثیر ست و باعتبار نوع واحد
و دائره ماره با قطاب اربعه نیز در میلیه داخل ست بنا بر مرورش بر دو قطب
معدل و قطبین این دائره همیشه بر معدل النهار می باشد زیرا که همچنان که
این دائره بر قطبین معدل مرور کرده ست ضرورست که معدل نیز بر قطبین
آن مرور کند بحکم شکل ... از ... خزینه اول * **پنجم** * دایره عرض است

و آن عظیمه ایست که بر دو قطب منطقة البروج و طرف خطی که بمرکز کوکب گذشته باشد و بفلک
اعلی منتهی گردد و قوسی ازین دائره که میان طرف خط مذکور و منطقة البروج واقع شود
از ربع نبود آن قوس عرض همان کوکب باشد یعنی بعد کوکب از منطقة البروج و اگر کوکب
مطلوب العرض مسامت قطب البروج بوده باشد درینصورت دائره عرض آن غیر متناهی العدد
باشد و عرضش ربع دور بود و قوسی ازین دائره که میان معدل النهار و منطقة البروج از
جانب اقرب واقع باشد آنرا میل ثانی جزوی خوانند که این قوس بآن جزو منطقة البروج
مرور کرده است و قوسی از منطقة البروج بر توالی میان راس الحمل و دائره واقع باشد آنرا
طول کوکب و تقویم کوکب گویند یعنی تقویم آن کوکب که این دائره عرضیه بمرکز آن گذشته
گذشته است و پوشیده نماند که اگر طرف خطی که دائره عرضیه بر آن گذشته است بر نفس منطقة البروج
منتهی شود درینصورت کوکب را عرض نباشد و اگر مرکز کوکب بر نفس قطب منطقة البروج
واقع شود درینصورت صلاحیت تقویم آن هر نقطه از منطقة البروج دارد بنا بر تکثر دوایر
عرضیه اما انسب آنست که راس الحمل را تقویم آن کوکب قرار دهند و قطبین این دائره همیشه
بر دائره منطقة البروج می باشد بنا بر مرورش بر قطبین منطقه * **ششم** * دائره افق است

و آن دائره ایست مماس سطح ارض را بموقف ناظر و فاصل است میان ظاهر و خفی فلک بتوسط
ابصار و مسمی است بافق حسی و این دائره همیشه از افق حقیقی اصغر باشد و قسم ظاهر مفصول این دائره
همیشه از نصف کره اصغر باشد اما در حکم عظیمه است بقیاس افلاکی که ما فوق فلک شمس است زیرا که
بنسبت این افلاک نصف قطر ارض را قدری محسوس نیست و افق حقیقی عظیمه ایست موازی افق
حسی که بمرکز ارض گذشته باشد و دو قطب این دائره نقطه سمت الراس و نقطه سمت القدم است
زیرا که موقف ناظر بمنزله مرکز این دائره است و قامت ناظر در حکم عمود است برین مرکز پس اگر از
موقف ناظر براستقامت قامتش عمودی خارج کنند ضرور است که بر مرکز ارض گذرد بحکم شکل
انه حزینه اول و بعد اخراج خود از هر دو جانب بحکم شکل ۲ از همین حزو خزینه بر دو قطب این دائره
گذرد پس آنچه جانب سر ناظر است سمت الراس باشد و دیگری که مقابل آنست سمت القدم باشد
و تحقیق آن است که افق حسی دائره ایست که مرتسم شود بر سطح فلک اعلی از حرکت یک طرف
خطی که خارج باشد از بصر و مماس شود سطح ارض را و منتهی شود تا فلک اعلی و میان
باشد طرف دیگرش که متصل بصر است و مع تماس سطح ارض دوره تمام کنند و در

حقیقت همین دائره فاصل ست میان مرئی و غیر مرئی از فلک و این دائره نیز موازی افق حقیقی می باشد
اما وضعش بسبب قرب و بعد بصر از سطح ارض مختلف میشود گاهی منطبق باشد بر افق حسی بمعنی اول و گاهی بر افق
حقیقی و گاهی زیر افق حقیقی افتد و برای ایضاح اینمعنی فرض کنیم آنچه کره ارض و ده ز کره فلک اعظم و مرکز
مشترک نقطه ح و خارج کنیم قطر رح ز و آن بمنزله افق حقیقی



باشد و برآریم از نقطه ح عمود ح ه بر ر ز قاطع
سطح ارض را بر ت و خارج کنیم خط ط ت ی
مماس ارض را بر نقطه ت و این خط بمنزله افق
حسی بمعنی اول باشد پس اگر بصر بر نقطه ت باشد
و از نقطه بصر خطی که مماس سطح ارض بر آید بعینه
خط ب ط ت ی باشد و ظاهر است که بعد حرکت خط ب ط
مع سکون نقطه ب دائره پیدا شود که قطرش خط ط ی ست درین هنگام افق حسی بمعنی ثانی منطبق بر افق
حسی بمعنی اول باشد لیکن بر آریم از دو نقطه ر ز دو خط ر ک ز ل مماس سطح ارض و ضرور است که محل تماس این
دو خط یعنی دو نقطه ک ل غیر نقطه ت باشد و بسبب تساوی ح ر ح ز ضرور است که این دو خط مماس
بعد اخراج خود بر نقطه م از خط ب ه ملاقات کنند پس اگر بصر بر نقطه م باشد درین صورت
خط خارج از بصر و مماس ارض خط م ک ر باشد و بعد حرکت خود دائره پیدا کند که قطرش ر ز
باشد و ر ز قطر افق حقیقی ست پس درین صورت افق حسی بمعنی اخیر با افق حقیقی منطبق باشد
مثل بعد آن فوق م بر خط م ه نقطه ق فرض کنیم و برآریم از نقطه ق دو خط ق س ق ع مماس
سطح ارض را چون نقطه ق بلندتر از نقطه م است لهذا این هر دو خط فروتر از دو خط م ر م ز واقع شوند
و خط س ع قطر دائره بود که خط ق س ق ع ... باشد پس درین هنگام افق حسی زیر افق
حقیقی واقع شود و ازین بیان واضح گشت که هر چند بصر از سطح ارض مرتفع شود قدر مرئی
از فلک زیاده تر شود و قدر خفی کمتر و موکد این بیان نقلی ست که در تعلیمات خرد افروز ثبت
ست خلاصه مضمونش آنکه او کیانی فرنگ آلتی ساختند از ابریشم منسوج بغایت صفت مثل
منفخ کلان و سطح ظاهری و باطنی آنرا از روغن مغزی لحم کردند تا هوا نفوذ نکند و زیر آن
کشتی خرد مربوط کردند تا دران توانند نشست و نام این آله بلون نهادند و در فضای آن هوای صافی از شائبه
اجزای ارضی و مائی پر کردند تا بالطبع آن آله جانب علو صعود کند بارها دران بلون بعد از آنکه آفتاب غروب کرده بود

لشستند و چند فرسنگ بالا صعود کردند باز آفتاب را دیدند بالجمله طلوع و غروب و ارتفاع و انحطاط
شمس و سائر کواکب به قیاس همین دائره است و این دائره باختلاف بقاع مختلف میشود زیرا که سمت
الراس هر بقعه دیگر است لهذا افق هر بقعه متغایر افق بقعه دیگر باشد ولیکن آن دو بقعه که یکی بر طرفی از اقطار
ارض واقع شود و دیگری بر طرف دوم همان قطر در ینحالت دو بقعه مذکور را یک افق باشد ولیکن سمت الراس
هر یکی سمت القدم دیگری بود و نصف ظاهر هر واحد نصف خفی آخر و افق خط استوا تنصیف میکند معدل
النهار و سائر مدارات یومیه را زیرا که در انجا معدل النهار بر سمت الراس و سمت القدم که قطبین افق اند
مرور کرده است ازین جهت لازم آمد که افق بر قطب معدل که قطب سائر مدارات یومیه است بگذرد
و بحکم شکل یه از ۶ خر نیه اول تنصیف هر یک از مدارات کرده باشد و قسم ظاهر هر مدار مساوی قسم خفی آن
باشد و ازینجهت در خط استوا شب و روز و زمانه ظهور و خفای کواکب همیشه برابر باشد و مواضعی که
از خط استوا ذاهب بقطبی باشند آفاق آن مواضع بر معدل النهار مائل باشند و چندانکه بعد موضع از خط
استوا زاید بود میلان قطب بر معدل زیاده تر باشد و افق مائل فقط تنصیف معدل النهار کند و منجمله مدارات
یومیه دو مدار متساوی را که در دو جنب معدل النهار واقع باشند مماس شود بحکم شکل لح از ۶ خر نیه اول
و مداری که جانب قطب ظاهر است ابدی الظهور باشد و کواکبی را که بر نفس این مدار باشند یا ازان بجانب
شمال واقع شوند اصلا غروب نباشد و همیشه فوق الارض بوند و مداری که جانب قطب خفی است ابدی الخفا
باشد و کواکبی را که مابین این مدار و قطب واقع اند طلوع نباشد و همیشه تحت الارض باشند و سائر
مدارات را که میان معدل و دو مدار متماسه واقع اند بدو قسم مختلف سازد آنکه میان معدل و قطب ظاهر است
قسم ظاهر هر یک اعظم از نصف دائره باشد و آنکه میان معدل و قطب خفی است قسم ظاهر هر یک اصغر از
نصف بود بحکم شکل لح از جزو مذکور بلکه مداری که قریب تر از قطب ظاهر باشد اجزای قسم ظاهرش اکثر باشد
از اجزای قسم ظاهر مداری که بعید تر است از قطب ظاهر بحکم شکل لط و ازین جهت است که چون آفتاب از
معدل النهار بجهت قطب ظاهر بود زمانه نهار زیاده تر از زمانه لیل باشد و هر چند که مدار او از
معدل النهار بعید بود نهارش طویل تر باشد و لیلش قصیر تر و هر گاه آفتاب از معدل در
جهت قطب خفی بود نهار از شب کوتاه باشد و هر چند که مدار این جهت از معدل البعید
بود نهارش قصیر تر باشد و لیلش طویل تر و دائره افق معدل النهار را بر دو نقطه قطع کرده است یکی
ازان نقطه را که بجهت مشارق کواکب واقع است نقطه مشرق گویند و دیگری را که مقابل آنست نقطه
مغرب نامند و خط موهوم واصل میان این دو نقطه را خط مشرق و مغرب نامند و منطقة ال...

انیز بر دو نقطه تنصیف نماید نقطه که متصل نقطه مشرق باشد آنرا طالع وقت و مرکز بیت اول نامند و نقطه دیگر
را که متصل بنقطه مغرب است غارب و مرکز بیت سابع خوانند و قوسی ازین دائره که میان نقطه مشرق و مدار
کوکب واقع باشد آنرا سعت مشرق همان کوکب گویند اگر مدار شمالی است سعت مشرق شمالی باشد
واگر جنوبی است جنوبی و آنچه میان نقطه مغرب و مدار کوکب واقع شود سعت مغرب باشد شمالی یا جنوبی
و سعت مشرق و مغرب زیاده میشود از زیادتی میلان افق بر معدل النهار و غایت این زیادتی
تا ربع دور رسد و اگر میلان افق ازین حد هم زاید شود مدار کوکب که سعت مشرق یا مغرب آن تا
نود رسیده است تماس افق را بگذارد و از فوق افق ابدی الظهور یا از تحت آن ابدی الخفا گردد
و دوائر مقنطرات موازی افق آنچه فوق الارض بالغ تا سمت الراس باشند آنرا مقنطرات ارتفاع
خوانند و آنچه تحت الارض بالغ تا سمت القدم باشند مقنطرات انحطاط نامند و جائیکه قطب معدل النهار
محاذی سمت الراس باشد در آنجا دائره افق منطبق بر معدل النهار شود و مدارات یومیه بعینه مقنطرات
ارتفاع و انحطاط باشند * هفتم * دائره نصف النهار است و آن عظیمه بود که بر دو قطب معدل
النهار و دو قطب افق گذرد و آن فاصل است میان نصف شرقی و غربی بلکه میان نصف صاعد و
هابط و تنصیف کند افق را بر زوایای قائمه بر دو نقطه آنرا که قریب بقطب شمالی است
نقطه شمال خوانند و دیگر را که متصل قطب جنوبی است نقطه جنوب گویند و خط واصل را میان دو نقطه
شمال و جنوب خط نصف النهار نامند و نیز تنصیف می کند منطقة البروج را بر دو نقطه آنکه
فوق الارض است مسمی است بمرکز بیت عاشر و وتد السما و آنکه تحت الارض است موسوم است
بمرکز بیت رابع و وتد الارض و هم تنصیف کند جمیع قطعات ظاهره و خفیه معدل النهار و مدارات
یومیه را بحکم شکل الط از ۲ خزینه اول و ازین جهت است که زمانه وصول هر کوکب از افق شرقی
تا نصف النهار مساوی باشد زمانه وصول آنرا از نصف النهار تا افق غربی و قوسی ازین
دائره که میان معدل النهار و سمت الراس باشد مسمی است بعرض بلد و این قوس مساویست قوسی را
از همین دائره که میان قطب معدل النهار و دائره افق از جانب اقرب واقع باشد زیرا که
بعد میان عظیمه و قطب عظیمه دیگر بعینه مثل بعد عظیمه دیگر از قطب عظیمه اول می باشد و این قوس
در حقیقت ارتفاع قطب ظاهر معدل النهار است از افق و از نجهت بیشتر ارباب صناعت اطلاق
عرض بلد بر ارتفاع قطب ظاهر معدل میکنند و قوسی که میان سمت الراس و قطب معدل
النهار یا میان افق و معدل النهار محصور باشد آنرا تمام عرض بلد خوانند و دائره ماره باقطاب اربع

در یک دوره فلک اعظم دو بار برین دائره منطبق میشود و باید دانست که در عرض تسعین یعنی موضعی که قطب معدل النهار در انجا بر سمت الراس باشد در انجا مواقع دائره نصف النهار باین معنی غیر متناهی باشد چه بسبب انطباق قطب معدل بر قطب افق دوائر غیر متناهیه برین هر چهار قطب مرور می کنند پس دائره نصف النهار آنجا دائره ماره با قطاب اربعه باشند* هشتم دائره اول السموت ست و آنرا دائره مشرق و مغرب نیز گویند و آن عظیمه ایست که بر نقاط مشرق و مغرب وسمت الراس وسمت القدم گذرد و قطب این دائره دو نقطه شمال و جنوب ست و این دائره فصل میکند هر یک از نصف ظاهر و نصف خفی فلک را بربع شمالی و ربع جنوبی و غرض از تعین این دائره معرفت مبدای سمت کواکب سمت چنانچه در بیان دائره ارتفاع مفصلا معلوم خواهد شد و بسبب این دائره و دائره افق و دائره نصف النهار منقسم میشود هر یک از نصف ظاهر و نصف خفی فلک بچهار ارباع و هر ربعی مثلث قوسی متساوی الاضلاع باشد و هر ضلعش نود درجه زیرا که هر یک ازین دوائر مار کانه باقطاب هر دو دائره باقیه گذشته ست و در خط استوا دائره اول السموت بعینه دائره معدل النهار باشد و در عرض تسعین این دائره مفقود بود بنا بر فقدان نقاط اربعه یعنی مشرق و مغرب و جنوب و شمال* نهم * دائره وسط سماء رویت ست و آن عظیمه ایست که بر دو قطب فلک البروج و دو قطب افق بگذرد و هر دو را بزوایای قائمه قاطع باشد و دو قطب این دائره دو نقطه طالع و غارب باشند مادامیکه منطقه البروج منطبق بر افق نباشد و اگر منطبق باشد درینصورت این دائره بر دائره اول السموت منطبق گردد و قطبین آن دو نقطه شمال و جنوب باشد و این دائره تنصیف میکند میکند هر یک از نصف ظاهر و نصف خفی منطقه البروج را بخلاف نصف النهار که آن تنصیف هر دو نصف مذکور نمیکند مگر وقتیکه دو قطبش بر نفس منطقه البروج یا افق باشند چه درینوقت میان مقطع نصف النهار با منطقه البروج و هر یک از نقطه طالع و غارب ربع دور بود و هر گاه واقع شود قطب شمالی بروج در عرض شمالی جانب مغرب از نصف النهار درین حالت میان مقطع مذکور و طالع از بروجی که میان اول جدی و آخر جوزا محصور اند اکثر از ربع باشد و میان غارب از بروج باقیه اقل از ربع زیرا که منتصف طالع و غارب شرقی می باشد از نصف النهار و اگر قطب البروج شرقی باشد از نصف النهار در عروض مذکوره انچه از اول سرطان تا آخر قوس میان مقطع مذکور و طالع واقع باشد اقل از ربع بود و میان غارب اکثر و در عروض جنوبیه حال بالعکس باشد و در خط استوا حینی که اعتدالین و انقلابین طالع باشند درینصورت ممر نصف النهار از منطقه البروج و دائره وسط السما

واحد می باشند و تقاطع آن بر تربیع طالع و غارب واقع میشود و در غیر این دو وضع اگر قطب البروج شمالی
فوق الافق باشد حکم آن حکم موضعی باشد که عرضش شمالی بود و اگر قطب جنوبی فوق الافق بود درین هنگام حکم
آن حکم بلاد جنوبی العرض باشد و در عرض تسعین دائره نصف النهار و وسط السماء ماره باقطاب اربعه متحد می باشند
و تنصیف نصف قطعه ظاهر منطقة البروج می نمایند و نام این دائره وسط السماء رؤیت برای آنست که
چون مرورش بر قطبین فلک البروج مفروض ست و همه کواکب ثوابت برین فلک اند دیده
میشوند پس رؤیت این فلک بنسبت رؤیت سائر افلاک اشد ست ازین جهت این
فلک فلک رؤیت باشد و دائره که بر قطبین آن گذرد مسمی بدائره وسط سماء رؤیت
باشد و قوسی ازین دائره که میان قطب فلک البروج و دائره افق از جانب اقرب
واقع باشد یا مابین قطب افق و منطقة البروج از جانب اقرب آنرا عرض اقلیم الرؤیه خوانند
و این قوس بعینه قدر ارتفاع یا انحطاط قطب فلک البروج می باشد و چون این
قوس مشابه بود بقوس عرض بلد از نصف النهار لهذا آنرا نیز بعرض نامیدند و بنا بر
انتسابش بفلک البروج مقید باقلیم الرؤیه کردند و تعین و معرفت قوس بعرض اقلیم الرؤیه در اعمال
کسوف شمس بکار می آید چنانچه در محلش واضح خواهد شد * دهم دائره ارتفاع *
است و آن عظیمه ایست که بر دو قطب افق و جزوی مفروض از فلک البروج یا مرکز کوکب مرور کند و قوسی
ازین دائره که میان افق و جزو مفروض یا مرکز کوکب واقع شود بشرطیکه زیاده از ربع دور نبود
آن قوس را ارتفاع جزء یا ارتفاع کوکب خوانند اگر جزء یا کوکب فوق الافق باشد و اگر تحت
الافق باشد قوس انحطاط نامند و در حقیقت قدر ارتفاع و انحطاط جیب این دو قوس ست
و اطلاق ارتفاع و انحطاط بر قوس مجازا می کنند چه ارتفاع عبارت از خط
مستقیم ست و اگر در ارتفاع و انحطاط ماخوذ افق حقیقی بود ارتفاع و انحطاط حقیقی باشند
و اگر ماخوذ افق حسی بود حسی باشند و هرگاه مرکز کوکب بر یکی از دو قطب افق واقع شود درینجا
دوائر ارتفاع کثیر باشند اما اعتبار دائره اول السموت را باشد و طرف ارتفاع را
که ملتصق بافق ست نقطه سمت خوانند ازین جهت دائره ارتفاع را دائره سمتیه نیز
گویند و قوسی از افق که میان نقطه مشرق یا نقطه مغرب و نقطه سمت محصور باشد قوس السمت
نامند و قوسی را که میان نقطه سمت و نقطه شمال یا نقطه جنوب واقع باشد تمام سمت خوانند
پس سمت شرقی شمالی باشد و شرقی جنوبی و غربی شمالی و غربی جنوبی و هرگاه کوکب بر دائره

اول السموت بود قوس سمت منعدم باشد و نقطهٔ سمت نقطهٔ مشرق یا مغرب باشد و هرگاه کوکب بر دائرهٔ نصف النهار بود
بر غیر نقطهٔ سمت الراس در ان وقت قوس سمت بود درجه باشد و نقطهٔ سمت نقطهٔ شمال یا نقطهٔ جنوب بود و معلوم
باد که منجمله دوائر عشره عظیمه پنج دائره یعنی معدل النهار و منطقة البروج و مارة باقطاب اربعه و دائرهٔ میل
و دائرهٔ عرض مجرد بقیاس سماویات حادث اند یعنی اگر از میان سلب وجود ارض نمایند وجود این
دوائر همچنانکه بر افلاک هست باقی ماند و پنج دائره باقیه یعنی افق و نصف النهار و دائرهٔ اول السموت
و دائرهٔ وسط سماء رؤیت و دائرهٔ ارتفاع بقیاس ارض بر فلک حادث شده اند اگر ارض
را از میان بردارند وجود این دوائر بر فلک صورت نه بندد × جزو دوم

در بیان آلات رصدی و طریق معرفت مقادیر حسی مشتمل بر یک مقدمه و چهل و نه کشف × ا ×
در تعریف و طریق صناعت آلات رصدیه مشهوره × ب × در معرفت خط نصف النهار
در رصد عرض بلد و میل کلی و معرفت میول جزئیه × ج × در رصد زمانه حلول شمس در اعتدالین
د × در رصد حلول شمس در انقلابین × ه × در رصد طول و عرض و اقطار کواکب × و × در رصد
سمت مشرق و مغرب کواکب × ز × در معرفت بعد کوکب از معدل النهار × ح × در معرفت غایة ارتفاع
و انخفاض کواکب × ط × در معرفت مطالع البروج در خط استوا × ی × در معرفت تعدیل النهار و قوس
النهار و قوس اللیل و ساعات النهار و ساعات اللیل × یا × در معرفت مطالع البروج در بلد معلوم العرض
یب × در عمل عکس مطالع یعنی معرفت طوالع از مطالع × یج × در معرفت مطالع درجه ممر کوکب × ید × در معرفت
مطالع طلوع و غروب کواکب × یه × در معرفت سمت از ارتفاع و انخفاض کواکب × یو × در معرفت ارتفاع
از سمت × یز × در معرفت عرض اقلیم رؤیة × یح × در استخراج بعد میان کوکب × یط × در معرفت طالع
از ارتفاع × ک × در معرفت ارتفاع کواکب از مطالع × مقدمه × در ذکر معنی رصد
و تعدید آلات رصدی و امور مطلوب الرصد باید دانست که رصد در لغت بمعنی چشم داشتن است و در اصطلاح
ارباب هیئت عبارتست از نگاه داشتن اوقات بلوغ مراکز کواکب بر نقطه معینه از نقاط دوائر عظیمه
و صغیره که بر افلاک متصور اند و دانستن مقادیر حسی اقطار کواکب باستعانت آلات مخصوصه اما
امور مدرکه بالذات در رصد بلد و میل کلی و سائر میول جزئیه و طول و عرض و سمت مشرق و مغرب
و اقطار حسی کواکب است و باقی امور مثل معرفت مقدار ما بین المرکزین و مقدار حرکت و کمیة
و مقادیر تعدیلات و غیره بضم قوانین هندسی و حسابی به بعض از محسوسات رصدیه معلوم
می گردد و نیز بعضی از محسوسات رصدیه بضم بعضی دیگر با قواعد هندسه و حساب معلوم میشود

چنانچه در انکشافات ذیل واضح خواهد گردید و واضح باد که آلات رصدی دو گونه است یکی آنکه صغیر الحجم یا نصف قطرش زیاده از ذراع نباشد و از روی آن اعمال رصدی بوقتی از اوقات حال یا معلوم کنند اما ضبط حرکات کواکب برای زمانه مدید مستقبل از روی آن متعذر باشد و مشهور ترین همچو آلات کره مصنوعه و اسطرلاب و ربع مجیب است دوم آنکه کبیر الحجم باشد و محیطش باجزاء ما دون درجه تقسیم پذیرد و از روی رصد اوقات حال بتدقیق و هم ضبط حرکات و تعین اوضاع کواکب بزمانه مستقبله مفروضه توان کرد و مشهور ترین همچو آلات ذات الحلقتین و لبنه و سدس فخری و حلقه اعتدالی و حلقه شاملة افقی و ذات الحلق و ذات الشعبتین و ذات الثقبتین است و مسترنوتن صاحب آلتی اختراع فرموده است مسمی بلکستر که در حجم خود مثل آلات قسم اول است و در معنی بهترین آلات قسم ثانیه است و درین جامع نامش سدس انعکاسی است و از اعانت آن بیشتر اعمال دقیقه رصدی معلوم میشود ※ **انکشاف اول** ※ در تعریف و طریق صناعت آلات رصدیه مشهوره متضمن بر دوازده عمل ※ **عمل اول** ※ در ساختن کره مصنوعه باید جسمی کروی از برنج یا خشب و امثال آن صحیح الاستدارت و بر سبیل مقاطره دران دو ثقبه کنند و این ثقبتین را بجای دو قطب عالم پندارند و منطقه این دو قطب رسم کنند و آنرا بر ۳۶۰ سیصد و شصت جزء متساویه منقسم سازند و این دائره مقسومه بجای معدل النهار است بعده عظیمه دیگر رسم کنند که بر دو قطب معدل النهار گذرد و این دائره ماره باقطاب اربعه باشد و ازین دائره مبتدی از قطب معدل النهار قوسی جدا کنند که بقدر میل کلی باشد و طرف این قوس را یکی از دو قطب فلک البروج قرار دهند و همچنین محاذی این قطب متصل قطب دوم معدل بفصل قوس مثل میل کلی قطب دوم منطقة البروج معین کنند و بازای این دو قطب دائره منطقة البروج رسم سازند که التباسا معدل النهار متناصف شود پس دو قطب را از اقطاب اربعه که بایکدگر متصل اند قطب شمالی قرار دهند و دو باقی را قطب جنوبی و در نقطه تقاطع منطقة البروج بنقطه اعتدالین و انقلابین خود مشخص شده باشند و پنج دائره عرضیه دیگر سوای ماره باقطاب اربعه بر دو قطب منطقة البروج بگذرانند تا قسمت بروج دوازده گانه راست آید و هر برج را بر سی درجه متساوی قسمت کنند و از نقطه اعتدال ربیعی نامهای بروج آغاز از اول حمل بنویسند و ارقام درجات هر برج بتدریج پنج پنج یا شش شش بنویسند تا هر برج منتهی برقم سی شود و همچنین درجات معدل النهار را معلم بارقام عددی کنند بتدریج پنج پنج یا شش شش و ابتدا از نقطه

اعمال کرده منتهایش نیز بهمان نقطهٔ اعتدال رسانند پس بر مبدا رقم × ۵ × یا × ۹ × و بر منتهی رقم × شصت × با
واین ارقام را ارقام مطالع خوانند بعده صور الکواکب را برعایت طول وعرض هر کوکب مرصوده
مطابق جداول زیج جدید رسم کنند ویک حلقه سازند متوازیة السطوح بنوعی که قطر اندرونی آن اندکی
از قطر کره زاید باشد و درین حلقه دو ثقبه متقاطر نیز کنند و کره را اندرون حلقه کرده در ثقبات
اربع یعنی دو ثقبهٔ کره و دو ثقبهٔ این حلقه محور آهنی نصب کنند تا کره اندرون حلقه و حلقه بالای کره
بی مزاحمت یکدیگر گردیده باشد و این حلقه را نصف النهار نام نهند و یک روی این حلقه را بر سه صد
شصت درجه قسمت نمایند و بر هر ربع ارقام درجات مبتدا از قطبین و منتهی تا سمت الراس
وسمت القدم رسم کنند بعد ازان حلقه دیگر متوازی السطوح که سطح دولش پهنا تر از سطح روی
حلقهٔ نصف النهار باشد و وسعت اندرونی آن مثل وسعت حلقهٔ نصف النهار بود و بر روی آن دائره کنند
و آنرا بچهار ربع متساوی قسمت کنند و بر چهار نقطهٔ قسمت علامت مشرق و مغرب و جنوب و شمال
ثبت کنند و هر ربع را بنود درجه قسمت کنند و ارقام اعداد ش مبتدا از نقطهٔ مشرق و مغرب
بتزاید پنج پنج یا شش شش ثبت نمایند بنوعی که مختتم نقطهٔ شمال و جنوب رقم ✻ صه ✻ باشد
و این حلقه بجای افق است و زیر این حلقه چهار قائمهٔ متساوی که طولش از نصف قطر کره
زاید باشد ترکیب دهند و نصف حلقه دیگر زیر حلقه افق بنوعی که یک طرف این نصف
حلقه محاذی نقطهٔ مشرق و طرف دوم محاذی نقطهٔ مغرب منتهی شود و سطح آن بر سطح حلقه افق
قائم باشد مرکب سازند و از حلقهٔ افق محاذی نقطهٔ شمال و جنوب و از نیم حلقهٔ محاذی سمت
القدم بقدر ثخن حلقهٔ نصف النهار فارغ سازند تا کره مع حلقهٔ نصف النهار در حلقهٔ افق فرو
نشیند بنوعی که نصف کره مع نصف حلقهٔ نصف النهار بالای حلقهٔ افق باشد و نصف زیر آن و حلقهٔ افق
مع قوائم مسمی بکرسی کره است و یک ربع حلقهٔ سبک منقسم باجزاء نود گانه درست کرده مصاحب حلقه
نصف النهار دارند که از سنوقیت صنعت کره کامل شده باشد و طریق نصب کره آنست که اول سطح
مستوی موازی افق حسی پیدا کنند و بطرزی که در انکشاف آینده مذکور است حلقهٔ نصف النهار
بر آرند و کرسی کره را برین سطح بنهند بنوعی که محور و خط نصف النهار بر یک سمت باشند و قطب
کره را بقدر عرض بلد موضع اقامت مرتفع سازند درین وقت کره بر وضع مطلوب نصب شده باشد

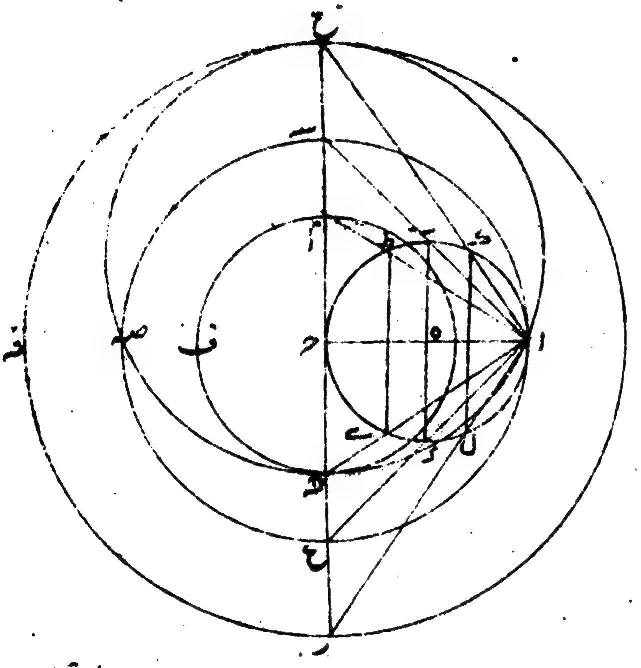
✻ **عمل دوم در صنعت اسطرلاب** ✻ بدانکه این اسم یونانی است مرکب و معنی آن
ترازوی آفتابست چه اسطر ترازو ست و لاب آفتاب و آبی ریحان بیرونی در بعضی تصانیف

خود آورده است که اصل اصطرلاب در لغت یونانی اسطرلابون است بمعنی آینهٔ کواکب و بعضی معنی اصطرلاب را
بدین توجیه گفته اند که لاب نام پسر هرمس حکیم است و این از اختراع اوست هرگاه لاب دوائر فلکی را در سطح
مستوی مرتسم ساخت، هرمس متعجب شده سوال کرد که من سطر هذا لاب در جواب گفت که سطره لاب ازین
مر این آلهٔ مسمی باسطرلاب گشت بالجمله اسطرلاب آلتی است مشتمل بر اجزاء چند که متحرک است بعض آن بر بعض بر نهج
اوضاع فلکی و وضعش حاصل میشود به توهم نمودن سطح که مماس باشد بر یکی از دو قطب کره را و خارج
شود از قطب دیگر خطی مستقیم منتهی تا سطح مماس و متحرک باشد بر محیطات دوائر کره مع سکون طرفش که منطبق
بر قطب است و رسم کند طرف متحرک خط مذکور بر سطح مماس دوائر و قسی و خط مستقیم را بنوعیکه اقتضای
تسطیح باشد پس اگر تماس مفروض بر قطب شمالی باشد اسطرلاب شمالی بود و اگر بر قطب جنوبی باشد
اسطرلاب جنوبی بود و اجزای اسطرلاب که ضروریست چارده است علاقه ۱ حلقه ۲ عروه ۳ کرسی ۴ حجره ۵ صفائح ۶
عنکبوت ۷ مدیر ۸ ماسکه ۹ عضاده ۱۰ لبنتین ۱۱ قطب ۱۲ فرس ۱۳ فلس ۱۴ اما علاقه خیطی است که اسطرلاب را بدان
معلق سازند حین اخذ ارتفاع و آنچه علاقه در آن منسلک است حلقه باشد و حلقه دیگر تا تمام که اندرون
آن حلقه داخل می باشد عروه نامند و بلندی زائد که عروه بر آن مرکوز است کرسی است و آنچه
جسم مستدیر ملصق بکرسی است و اندرون آن صفائح می باشد آنرا حجره و ام گویند و منجمله
صفحات صفحهٔ مشبک را که بالای همه می باشد عنکبوت و شبکه خوانند و مدیر زیادتی است بر سطح
عنکبوت و ماسکه دانند و ماسکه و تدلیست مرکوز اندرون حجره متصل به ثقب تا صفحات را
وقت حرکت عنکبوت از حرکت باز دارد و عضاده عبارت از مسطره هست که بر
پشت اصطرلاب می گردد و هر دو جانب عضاده را که محدد است شظیه ارتفاع گویند
لبنتین عبارت از آن دو زیادتی است مشابه بخشب که بهر دو طرف عضاده قائم مرکوز می باشند
و در این دو لبنه بهر اخذ ارتفاع ثقبه می باشد آنرا ثقبه لبنه خوانند و قطب آن میخ اسطوانی
است که در ثقبات مراکز حجره و صفائح و عنکبوت و عضاده می باشد و بسبب آن
عنکبوت و عضاده بر رو و پشت اسطرلاب میگردد و فرس آنست که بدان قطب را استوار
سازند فلس عبارت از آن جسم مستدیر ذی ثقبه است که واسطه میان فرس و سطح عنکبوت
باشد تا بسبب مصادمت فرس نقش عنکبوت محو نگردد اما برای ایضاح نقوش اسطرلاب گویم
که دائرهٔ که بر روی حجره می باشد مقسوم بر سه صد و شصت جزو متساوی اجزاء آنرا اجزاء
حجره خوانند و بازای هر شش یا پنج درجه حروف ارقام نوشته می باشد بر توالی مبتدی از

یا * و * و منتهی تا * **شش** * و ابتدای آن از خط علاقه می کنند و منازل اعانه بهمین می آمند
و آن اندرون حجره طول و عرض بلاد مشهوره مرسوم می باشد و برشبکه حجره دایره می باشد قریب به نهایت
حجره و این دائره را دو قطر می باشند متقاطع بزوایای قائمه یکی از آن دو قطر را که بر منتصف کرسی
گذشته باشد خط علاقه و خط وسط السما نامند و دیگری را خط مشرق و مغرب و این دو خط دائره را بر
چهار ارباع قسمت می کنند دو ربع را که متصل کرسی اند مقسوم بر نود جزو متساوی کنند و ارقام هر یک
این دو ربع را از خط مشرق و مغرب شروع کرده تا خط علاقه منتهی بنود سازند و هر یک این دو ربع را ربع
ارتفاع نامند و در باقی ربع الیسر خطوط جیب را نقش میکنند و در ربع ایمن اقواس اجزاء البروج و خطوط
نصف النهار مرتسم میسازند و در اطراف دو ربع نشیب اجزاء ظل مستوی رسم می کنند در یکی ظل اصابع و در
دیگری ظل اقدام و در باقی همان دو ربع ظل سلم اصابع و اقدام که نیمه مستوی و نیمه معکوس می باشد رسم میکنند
و باقی فرجه که بعد رسم ظل سلم باقی می ماند در آن جدول فضل الدور حرکت شمس برای سنین متوالیه
رسم میسازند و بر صفایح دوائر بسیار باشند از انجمله سه دائره متوازی اند که مرکز آنها مرکز صفحه
باشد آنچه متصل مرکز است آنرا مدار راس السرطان خوانند و آنچه متصل محیط است آنرا مدار راس
الجدی گویند و آنچه محیطش متوسط میان محیط دو دائره مذکوره است آنرا مدار راس الحمل و المیزان
نامند و اینچنین در اسطرلاب شمالی است اما در اسطرلاب جنوبی آنچه متصل مرکز است مدار راس
الجدی بود و آنچه متصل محیط است مدار راس السرطان باشد و مدار راس الحمل و المیزان متغیر نمیشود
و دوائر که بر روی یکدیگر کشیده باشند بعضی تمام و بعضی ناتمام و مرکز آنها نه مرکز صفحه باشد آن دوائر را
مقنطرات ارتفاع خوانند و آنچه ازین دوائر بزرگتر است و بیشتر احیان ناتمام باشد آنرا افق گویند و آنچه اندرون
همه کوچک تر است آنرا مقنطره سمت الراس گویند و نقطه که متصل تر بمرکز این دائره است و بران علامت
صد * گذاشته باشند آن نقطه را سمت الراس خوانند و قسمی صفحه را که بران مقنطرات مرسوم است فوق الارض
خوانند و [illegible] خطی مستقیم که بر مرکز صفحه و نقطه سمت الراس گذشته از هر دو جهت
بمحیط صفحه منتهی شود آن خط را خط نصف النهار گویند نیمه آنرا که بقسم فوق الارض واقع است
خط وسط السما و نیمه دیگر را که بقسم تحت الارض است خط وتد الارض نامند و خطی دیگر را که
با خط نصف النهار بر مرکز صفحه بزوایای قائمه متناصف باشد خط الاستوا و خط مشرق و
مغرب که نیمه آنرا که جانب چپ خط نصف النهار است خط مشرق و نیمه دیگر را خط مغرب
گویند و عدد مقنطرات در اسطرلابها مختلف می باشد در تمام نود و در بعضی چهل و پنج و

در ثلثی سی و در خمسی بجده و در سدسی پانزده و در تسعی ده و در عشری نه و تزاید ارقام مقنطرات بحسب مخرج کسور میباشد
یعنی در نصفی دو دو و در ثلثی سه سه و علی هذا القیاس و دوازده قوس بقسم تحت الارض که میان مدار راس
السرطان و مدار راس الجدی محصور می باشد آنرا خطوط ساعات معوجه نامند و منجمله این خطوط افق شرقی نیز
داخل است و نیز در همین قسم خطوط دیگر که مدار راس الحمل والمیزان را باخطوط ساعات معوجه بر نقطه مشترک قطع
کرده باشند آنرا خطوط ساعات مستویه گویند و برای امتیاز از خطوط ساعات معوجه این خطوط را مسلسل
بنقاط میکنند و دیگر قوسهای باریک که بقسم تحت الارض می باشند و مقاطع هر یک بر نقطه معین از خط
وتد الارض می باشد آنرا قوسهای سمت گویند و در بعضی اسطرلابها قوسهای سمت را بقسم فوق الارض
نیز رسم میکنند و آن چنان باشد که بر همه بر نقطه سمت الراس متقاطع باشند و منجمله آن نصف دائره که
بر دو نقطه تقاطع افق با خط استوا و مدار راس الحمل والمیزان مرور کرده باشد دائره اول
السموت است و میان دوائر سموت نیز اعداد نوشته می باشد مبتدء از دائره اول السموت و ذا
بهر دو جنب آن و منتهایش تا خط نصف النهار بر * صه * می باشد و بجانب دیگر تا هر قدر که سمت
باشد و در بیشتر اسطرلابها تزاید اعداد سمت ده ده می باشد و منجمله صفحات یک صفحه آفاقی
می باشد و در آن صفحه مدار ثلثه و خط نصف النهار و خط مشرق و مغرب بعینه مثل سائر صفحات
ثبت می باشد و در هر ربع نیمه های آفاق شرقیه بلاد مختلف العرض مرسوم می باشد هر یک
متقاطع بر نقطه تقاطع خط مشرق و مغرب و مدار راس الحمل والمیزان و بر روی شبکه دائره
تامه می باشد آنرا منطقة البروج خوانند و آن منقسم می باشد بر دوازده بروج و بر هر قسم
نامهای بروج مکتوب می باشد و در اسطرلاب تام هر برج منقسم می باشد بر سی سی جزو در
نصفی بر پانزده پانزده و در ثلثی بر ده ده و در خمسی بر شش شش و در سدسی بر پنج پنج و در عشری بر سه سه و باقی
زوایدی محدد الراس که مسمی بمری و شظایای کواکب است بر هر یک مرکز کوکب و نام آن از
کواکب ثابته مرسوم می باشد و نصف عضاده بعضی اسطرلابها ملک آنچه محصور میان مرکز ثقبه و
ولبنه است از خطوط بر شش قسم مختلف مقسوم می باشد و آن خطوط را نیز خطوط ساعات معوجه
خوانند این بود نقوشات مشهوره اسطرلاب اکنون طریق تسطیح هر یک دوائر و بر بیان آن
مذکور میشود * کلام * در تسطیح مدارات ثلثه و دیگر مدارات یومیه موازی آنها و باید که کره
مصنوعه ا ب ج د باشد و مرکز ش نقطه ه و مماس شود آنرا سطحی مستوی غیر متناهی بر نقطه ح که
قطب شمالی است و ا ه ح قطری قائم باشد بر سطح مفروض و آن محور بود و ا قطب جنوبی باشد

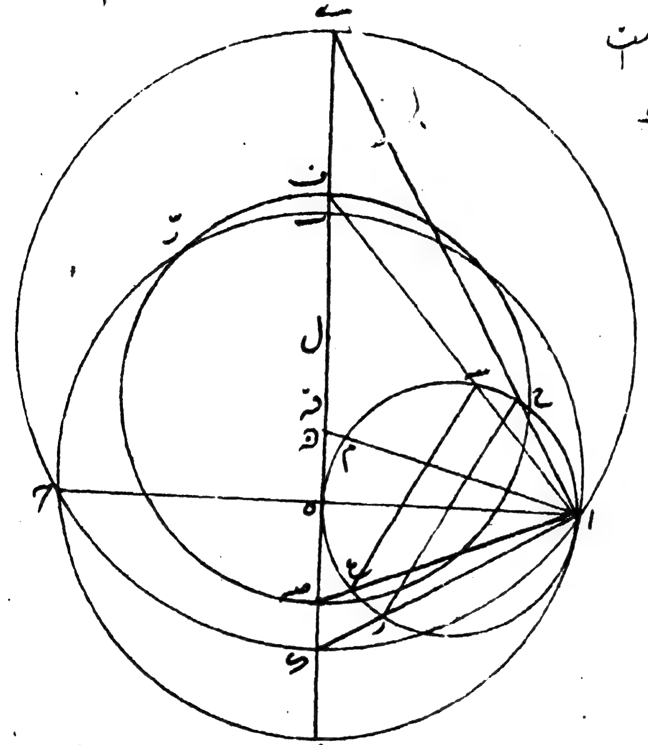
ست که بحکم شکل ب از ۲ خزینهٔ اول این محور بر سطح هر یک از مدارات عمود باشد و بحکم شکل ۲ از خزینهٔ اول هر یک از سطوح مدارات موازی سطح مماس باشد و توهم کنیم سطحی مستوی که بر محور آح مرور کند و قاطع کره و سطح مماس باشد پس در کره فصل مشترک دائره اب ح د عظیمه پیدا آید و در سطح مماس خط زح و فصول مشترک این دائره با مدار راس السرطان و مدار راس الحمل والمیزان و مدار راس الجدی



ی ب ک ل باشد و بحکم شکل ح از خزینهٔ اول این هر سه فصول که قطر مدارات ثلثه اند متوازی باشند و وصل کنیم خطوط اط ای اب اح اک ال ستة را و خارج کنیم هر یک را تا فصل مشترک زح را بر نقاط م ه ص ع ح ز ملاقی شود من بعد آن توهم کنیم دوران کره را بر محور اح تا آنکه عود کند بر وضع اول درین هنگام ظاهرست که خطوط اط اب اک مثلاً در ثخن کره مخروطات قائم حادث کرده اند که قواعد آنها مدارات ثلثه باشند و سهام آنها بعض خط اح و این مخروطات اگر خارج کرده شوند در سطح مماس بر مرکز ح دوائر متوازیه نظیر قاعده خود حادث کرده اند پس مخروط اط ی در سطح مماس دائره پیدا سازد که قطرش م ه باشد و چون ط ی قطر مدار راس السرطان در کره بود لهذا م ه قطر مدار راس السرطان در سطح مماس باشند و م ق ه مدار راس السرطان بود و مخروط اب ی در سطح مماس دائره ص ع پیدا نماید بر قطر ص ع و آن مدار راس الحمل والمیزان . مخروط اکل دائره ح ق ز پیدا سازد بر قطر ح ز و آن مدار راس الجدی باشد و حلم این مر ... استوی بعینه حکم مدارات ثلثه کرده ست چه خط ه احد در زمانه واحد را اسم هر یک از منقول و معقول عنه ست و برین قیاس مدار هر کوکب رسم کنند یعنی از نقطه ب و ی مثل بعدش از معدل النهار در جهت ح دو قوس متساوی جدا کنند اگر بعد شمالی باشد و در جهت آ اگر بعد جنوبی بود و ما بین دو مفصل خط وصل کنند و آن قطر مدار مطلوب باشد در کره بعده میان آ و دو طرف این قطر دو خط مستقیم وصل کرده خارج کنند تا ملاقی خط زح شوند و قطر آن مدار در سطح مماس پیدا نماید آنا ... ت ارباب ... جست

چنان جاریست که مداراتی را که در جنوب مدار راس الجدی واقع اند آنرا بر صفحهٔ اسطرلاب نقش نمی کنند و بعد رسم مدار راس الجدی سطح مماس را متناهی میکردانند و باید دانست که قطر مدار راس الحمل والمیزان المنقول السطح دو چند قطر مدار راس الحمل والمیزان کرهٔ می باشد زیرا که چون سه ح موازی ب ه است لهذا نسبت ب ه سوی سه ح چون نسبت ا ب سوی اح باشد و اح دو چند اه است پس سه ح نیز دو چند ب ه باشد و هم ازین شکل بوضوح پیوست که هنگام فرض تماس سطح بر قطب شمالی واجب آمد که قطر مدار راس الجدی اعظم از قطر مدار راس الحمل والمیزان باشد و قطر مدار راس السرطان اصغر * **کلام** * در تسطیح دائرهٔ منطقة البروج اول باید دانست که دائرهٔ منطقة البروج مدار راس السرطان و مدار راس الجدی را در کره بدو طرف قطر مماس ست و فرض کنیم آن دو نقطهٔ تماس را در شکل متقدم دو نقطه ک ی و وصل کنیم قطر ک ی را و این قطر منطقة البروج باشد اول گوئیم که مثلث ا ک ی شبیه بمثلث ا ه ح حاصل میشود زیرا که هرگاه وصل کنیم ح ی را زاویه ا ی ح بنا بر وقوعش در نصف دائره قائمه باشد و زاویه ا ح ی برابر زاویه ح ه ی بهم رسد زیرا که هر دو با زاویه ی ح ه مثل قائمه اند و زاویه ا ح ی مساوی زاویه ا ک ی ست بنا بر وقوع آنها در قطعهٔ ا ک ح ی ازینجهت زاویه ا ک ی مساوی زاویه ا ه ح باشد و زاویه آ در دو مثلث مذکور مشترک مطلوب التشابه ست ازین هم بنا بر ضرورت مساوات زوایا ثلث هر مثلث مر قائمتین را زاویه ا ی ک مساوی زاویه ا ح ه باقی ماند پس دو مثلث ا ک ی ا ه ح متشابه باشند من بعد آن گوئیم که چون محور آ ه بر سطح دائرهٔ منطقة البروج مائل ست لهذا بعد دوران کره برین محور مثلث ا ک ی مخروط مائل مرتسم سازد و چون این مخروط خارج شود ضرورست که با سطح مماس ملاقی گردد بنوعی که بعض این سطح مماس قاعدهٔ آن مخروط مائل شود و مثلث ا ه ح مثلث سهم آن و چون این مثلث شبیه و مخالف الوضع مثلث ا ک ی ست لهذا بحکم عکس شکل ۶۱ از خزینهٔ اول جزوی از سطح مماس که قاعدهٔ این مخروط مخروج مائل واقع شده بصفت دایره باشد و همین دائرهٔ منقول منطقة البروج بود بر سطح مماس که قطرش خط ح ه ست و هرگاه ح ه را بر نقطهٔ ز تنصیف کرده دائرهٔ ح ص ع رسم کنند مطلوب حاصل شود و ضرورست که این دائرهٔ مدار راس الجدی و مدار راس السرطان را مماس شود همچنانکه در اصل کره مماس ست * **کلام** * در تسطیح دائرهٔ افق و باید که دائرهٔ ا ب ح ی مدار راس الحمل باشد در سطح التسطیح بر مرکز ه و ا ز ه ح کرهٔ مطلوب التسطیح باشد بر مرکز ط و ا قطب جنوبی و قوس ا ح عرض بلد و خارج کنیم قطر ح ط ا در را و آن البته قطر افق باشد در کره و وصل

زح آن را خارج کنیم هر یک را تا ب ی را بر دو نقطه ب ک ملاقی شود و همچنانکه در شکل متقدم گذشت مثلث ا ب ک شبیه بمثلث
ازح حادث گردد و بعد از آن کره بر محور ا ه همچنانکه مخروط ازح دائره افق که قطرش زح ست در کره رسم ساز همچنان
مخروط اب ک که شبیه و مخالف الوضع برای مخروط اول ست

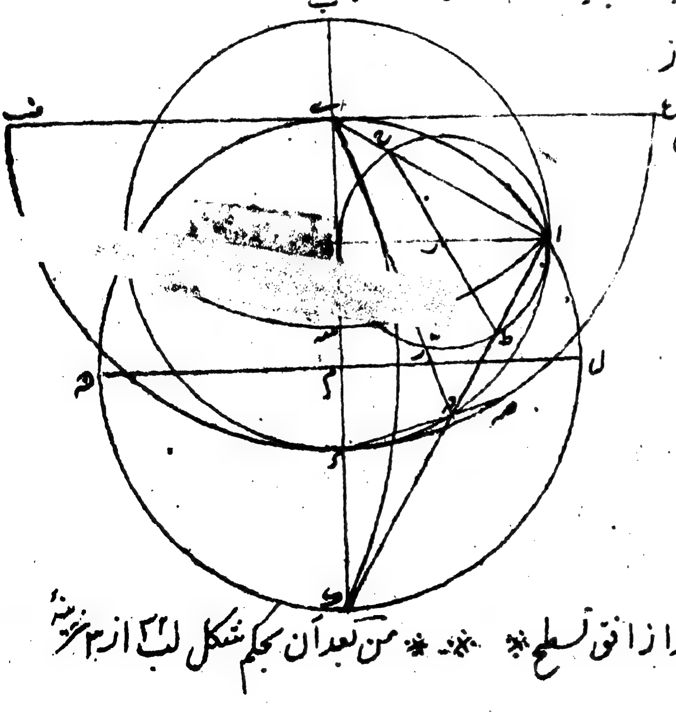


در سطح مماس دائره رسم سازد که قطرش ب ک ست پس ب ک قطر افق باشد در سطح مماس و هرگاه ب ک را بر ل تنصیف کرده ببعد احد الطرفین دائره ب ح ک ا رسم کنیم این دائره افق باشد و چون زاویه ب ا ک واقع در نصف دائره قائمه ست لهذا ضرور شد که افق مرسومه بر نقطه ا بلکه بر نقطه ح نیز گذرد تا همچنانکه در کره تقاطع معدل النهار و دائره افق و خط شرق و مغرب بر یک نقطه ست درینجا نیز بر همان وضع تقاطع باشد

انتباه * اگر افق استوائی باشد یعنی محور ا ه قطرش واقع شود درین هنگام دو خط ب ا ک ا متصل واحد موازی ب ی باشد و بدین علت خط ا ح بعینه افق باشد و اگر عرض بلد ۴۵ درجه بود درینصورت قطر افق خط ب ی باشد و افق بر مدار راس الحمل منطبق شود برهانش آنکه هرگاه قوس ا ح ربع باشد ضرور ست که خط ا ح مخرج بر نقطه ب منطبق شود زیرا که این خط خارج از نقطه تماس دو دائره بحکم شکل ۱۱ از ۳ خزینه اول ضرور ست که از هر دو دائره قطعه متشابهه جدا کند و چون از دائره ا ح ه ز ربع قوس جدا کرده ست لهذا از دائره ا ب ح ی نیز ربع جدا کند و قوس ا ب خود ربع بوده ست و علی هذا القیاس ک بر ی منطبق شود و مدعا ثابت باشد و در غیر عرض تعیین ممکن نیست که ه مرکز افق بلد شد زیرا که درینوقت قوس ح ه اعظم از ربع می باشد و ز ه اعظم [illegible] زاویه ب ا ه که واقع بر اول ست اعظم باشد از زاویه ک ا ه که واقع بر دوم ست یعنی از زاویه ا ب ه لهذا وتر ب ه اطول باشد از وتر ا ه و وتر ا ه اطول ست از وتر ه ک لهذا ب ه اعظم کثیر باشد از ه ک پس نقطه تنصیف ب ک میان ه ب باشد

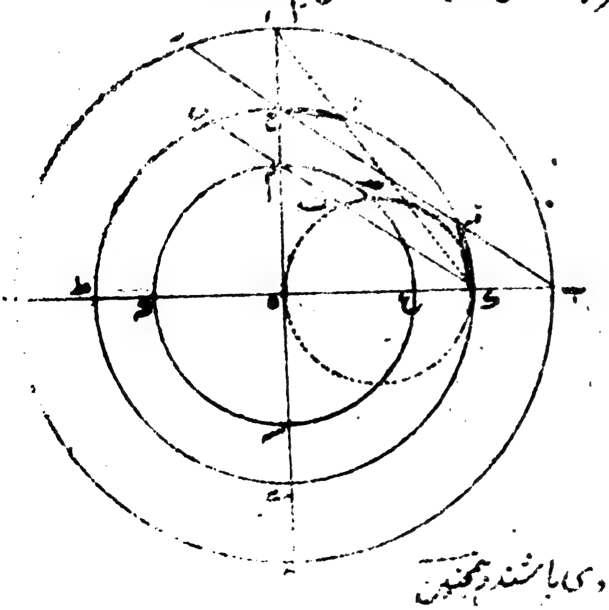
کلام * در تسطیح دوائر مقنطرات تنصیف کنیم قوس ح ز را بر نقطه م که نقطه سمت الراس باید شد کره و وصل کنیم ا م ه را پس نقطه ه سمت الراس باشد در سطح و مرکز افق نقطه ل بود پس مراکز جمیع مقنطرات ارتفاع میان دو نقطه ل ه باشد و باید که قطر بعضی از مقنطرات خط

تا مربع ا مقدار ... سمت را ... اب رسم ... سمت اع صه رالیس ق صه قطر مقنطره باشد مطابق بیابی که د...
گذشت وچون ق صه را تنصیف نموده دائره رسم کنند صه ز ق مقنطره منقول در سطح حاصل شود از مقنطره
که در کره قطرش متوع ست و بر این قیاس سائر مقنطرات را نقل نمایند ❊ **کلام** ❊ در تسطیح دوایر سموت
اعاده کنیم مدار راس الحمل و کره تسطیح را همچنان که در شکل متقدم بودند و ح نقطه سمت الراس باشد در کره و
خارج کنیم قطر ح ز ط را پس ط نقطه سمت القدم باشد و خارج کنیم دو خط اح بی ا ط ک ملاقی خط
ب ک بر دو نقطه ی ک و نقطه ی سمت الراس و نقطه ک سمت القدم باشد در سطح و چون
دوائر سموت بر سمت الراس و سمت القدم میگذرد لهذا ب ی ک قطر جمیع دوائر سموت باشد
و دائره ا ی ح ک مرسومه بر قطر ی ک اول السموت بود زیرا که بنا بر بودن زاویه
ی ا ک قائمه مرور ش بر دو نقطه آ ح که نقطه مشرق و مغرب اند نیز واجب ست همچنان که در
کره مرور کرده ست من بعد آن برای پیدا ساختن دیگر دوائر سموت رسم کنیم دائره افق را که
بر دو نقطه اعتدالین گذشته باشد و آن دائره ا صه ح ست و مرسوم کنیم بر مرکز ی ببعد ی ک
نصف دائره ع ک ق و بر آریم از نقطه ب خط ی ع ق مماس دائره اول السموت
تا آنکه ملاقی شود نصف دائره ع ک ق را بر دو نقطه ع ق من بعد آن توهم کنیم نقطه ی را مرکز کره
که نصف قطرش خط ی ع باشد پس قوس ع ک ق بجمله عظام واقع آن کره باشد بعده فرض کنیم
سمت الراس این کره را بر طرف عمودی مساوی ی ع که قائم باشد از نقطه ی بر سطح
تماس و مطابق این فرض قوس ع ک ق افق باشد بقیاس نقطه ی و از این افق ک صه قوس سمت فرض



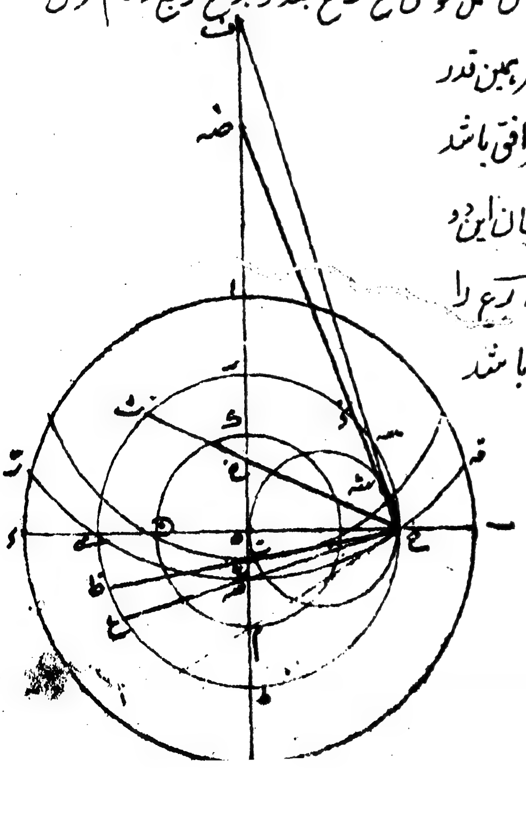
کرده خط ک صه را وصل کنیم این خط واصل از
مدار راس الحمل قوس ک قه شبیه بقوس
ک صه جدا کند بحکم شکل ۱۶ از ۴ خزینه
اول و درین هنگام مدار راس الحمل تسطیح دوایر
سموت گویا قائم مقام دائره افق کره ثانیه
گشت پس قوس ک قه مقدار سمت مطلوب
باشد و وصل کنیم خط ی قه را که قطع
خواهد کرد دائره ا صه ح را که افق صفحه تسطیح
ست بر نقطه ر و این نقطه مجاز سمت باشد از افق تسطیح ❊ من بعد آن بحکم شکل لب ۳۲ از ۳ خزینه ❊ ❊

اول دائره رسم کنیم که بر نقاط ت ک ط مرور کند و همین دائره بعینه مطلوب باشد و نیز ا ن ح ا د که هر گرچه
دوائر مسبوت بر خط ل ه باشد قبل اخراج یا بعد آن زیرا که مرور این دوائر بر دو نقطه ت ک مرور لیست و دو زاویه
ب ت م ه قائمه اند ولیکن اگر سمت ا ز ی جانب ل باشد مرکز از م بجهت ه د اقرب شود قبل از اخراج م ه
بعد اخراج آن و همچنین اگر سمت ا ز ی جانب ه باشد مرکز جانب ل بود و چون کلمات بر ما بی تقدیم یافت گوئیم
که اصلح برای ما آنست که اول مدار راس الجدی بر صفحه اسطرلاب رسم کنیم من بعد آن بنا فرض کره تسطیح باقیه
این مدار از مدارات دیگر و دائرة البروج را منقوش سازیم و با یکه مدار راس الجدی دائره ا ب ح د
باشد بر مرکز ه و ا ح ب د دو قطر متقاطع آن بزوایای قائمه و جدا کنیم از ربع ا د قوس ا ز بقدر میل کلی و وصل کنیم
ب ز را تا قطع کند ا ه را بر ح پس ه ح نصف قطر مدار راس الحمل پدید آید ه ح که نصف قطر مدار راس الحمل
باشد بعده جدا کنیم از ربع ح ط قوس ح ل بقدر میل کلی و وصل کنیم ک ل را تا ح ه را بر نقطه م قطع کند و ه م نصف
قطر مدار راس السرطان پیدا شود و ه م نصف مدار راس السرطان باشد بیانش آنکه فرض کنیم نقطه ک د
قطب تسطیح و رسم کنیم بر قطر ک ه دائره ه ق ک و این بجای اصل کره تسطیح باشد و قوس ک ه ق از آن
دائره شبیه است بقوس ح ح ل و این قوس بقدر مجموع ربع و میل کلی است پس قوس ک ه ق هم
بقدر مجموع ربع و میل کلی است و خط ک ق بعد خروجش بحکم شکل تسطیح مدارات خط ه م قطر مدار
راس السرطان را جدا کند من بعد آن گوئیم که چون قوس ک ه ق شبیه بقوس ح ل است از ازاین
زاویه ک ق ه بزاویه ح ل ط محیطیه که بر آن دو قوس واقع اند برابر باشند و چون این دو زاویه بر نسبت دو خط
ب ک ل که فاصله و خارجه اند لهذا دو خط مذکور متوازی باشند و بسبب توازی این دو خط قوس ک ق
قوس ح ل است که بقدر میل کلی است پس ق ک نیز بقدر میل کلی باشد و وصل کنیم خط ک ا را تا مدار راس
بر نقطه ق قطع کند گوئیم که قوس ق ح نیز بقدر میل کلی



ضلع ب ه ه ح و زاویه ه قائمه مساویست دو
ضلع ا ه ه ک و زاویه ه مشترک را از این جهت
دو زاویه ب ا متساوی باشند و وصل کنیم دو
وتر ک ق ح ق را و بیان کنیم که دو ضلع ک ب
ب ق و زاویه ب از مثلث ک ب ق مساویست دو ضلع ح ا
ا ق و زاویه آ را از مثلث ح ا ق لهذا دو وتر ک ق ح ق متساوی باشند همچنین

قوس آنها نیز متساوی باشند و بود ی قه بقدر میل کلی پس ح ز نیز بقدر میل کلی باشد و چون خط ی ز از مدار
راس الحمل قوس ی قه را بقدر تمام میل کلی جدا کرده است لهذا از اصل کره قوس ی شه را نیز بقدر تمام میل
کلی جدا کرده باشد پس شه صه بقدر میل کلی باقی ماند و موضع ملاقات خط ی شه خارج با خط آ ح که نقطه آ
است طرف قطر مدار راس الجدی باشد و همین مراد ماست و بر این قیاس از مدار راس الجدی مدار هر کوکب پیدا توان کرد
یعنی بقدر بعد او از معدل النهار از نقطه آ بجهت تو قوسی جدا کنند اگر بعد شمالی باشد و بجهت ب اگر بعد جنوبی بود و
ما بین ب و طرف قوس مفصول خطی وصل کنند پس میان نقطه ه و میان ملتقای این خط واصل با خط آ ه
نصف قطر مدار کوکب مفروض باشد و چون سابق معلوم شد که خط آ به قطر دائره البروج است پس دائره
البروج نیز موجود گشت * **اما عمل** * افق و مقنطرات آنست که مدارات ثلثه و خط نصف النهار و خط مشرق
و مغرب رسم سازیم و جدا کنیم از ربع ح ز قوس ح شه بقدر عرض بلد و از ربع ی ط قوس ی ع همان قدر و
وصل کنیم ح شه را و بر آریم آنرا تا با خط ه آ قبل اخراج یا بعد اخراج بر نقطه ف ملاقی شود و نیز وصل
کنیم ح ع را تا ه ح را بر صه قطع کند پس درین هنگام ف صه قطر افق پیدا میشود و چون بر ف صه دائره رسم کنند
افق بهم رسد ولیکن چون صفحه اسطرلاب تا مدار راس الجدی منتهی است از ین مر افق را نیز از دو جانب تا این مدار
منقطع میسازند مانند قوس ق ح صه ی ز و برهانش اینست که هر گاه دائره اصل کره بر قطر ح ه توهم کنند در تصور
خط ح شه از محیط آن قوس ح شه شبیه بقوس ح شه جدا کرده باشد پس خط ح شه ف در حکم خط ا ح ی باشد
که در تسطیح افق و مقنطره مذکور است و خط ح ع که از مدار راس الحمل قوس ح ط ع بقدر مجموع ربع و تمام عرض بلد



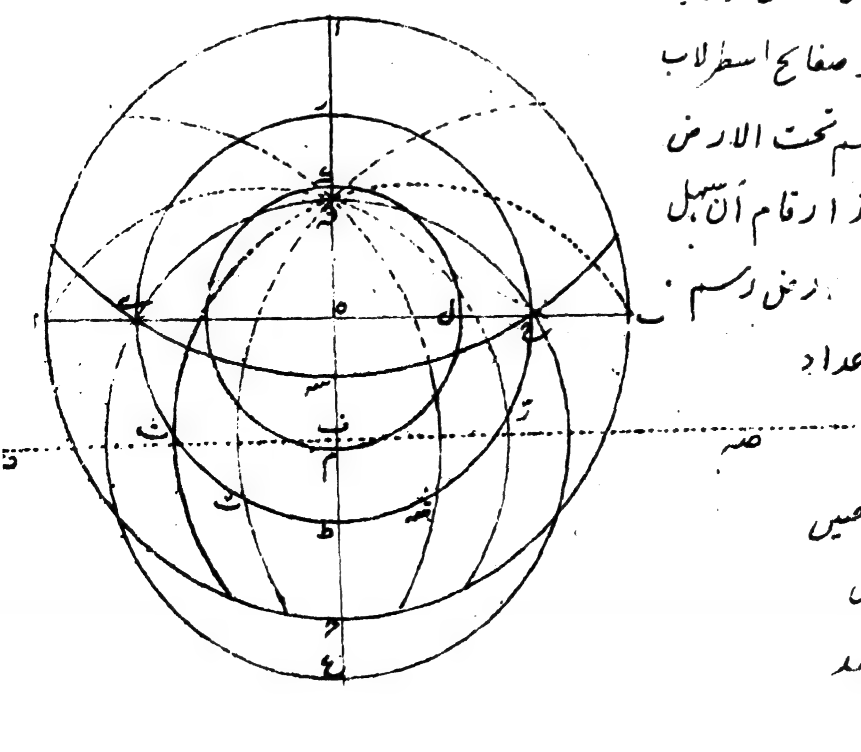
فصل کرده است از محیط عظیمه اصل کره که قوس ح ت است نیز همین قدر
جدا کرده باشد و ت ه بقدر عرض بلد باقی پس نقطه ت طرف دوم قطر افق باشد
و خط ح صه در حکم خط آ ی شکل تسطیح باشد لهذا ف صه محصور میان این دو
خط بالضرورت قطر افق باشد بعده تنصیف کنیم قوس شه ع را
بر نقطه ث و وصل کنیم ح ث را در حالی که قاطع باشد
آ ه را بر خ و این خ نقطه سمت الراس باشد
و هر یک دو قوس شه ث ع ث را با جزاء
متساویه قسمت کنیم یعنی در اسطرلاب تام بر نود
جزو در نصفی بر چهل و پنج و برین قیاس بعده میان ح

بازیم و خارج کنیم آنرا تا خط نصف النهار را بر نقطه ... ملاقی شود و نیز وصل کنیم میان ح و طرف قسم اول قوس ع ت که نقطه ظ است تا قطع کنند خط نصف النهار را بر نقطه غ در بست خط ض ع قطر مقنطره اول پیدا شود که فوق افق باشد پس تنصیف این خط کرده نصف را مرکز ساخته ببعد غ دائره رسم کنند مقنطره مذکور حاصل شود و بر قیاس ... بر اقسام متتالیه دو قوس ... ع ت و میان نقطه ح خطوط وصل نموده از نصف النهار اقطار مقنطرات متوالیه پیدا نموده باشند تا سمت الراس عمل به پایان رسانند و براهین مقنطرات مرسومه از برهان افق ظاهر است *

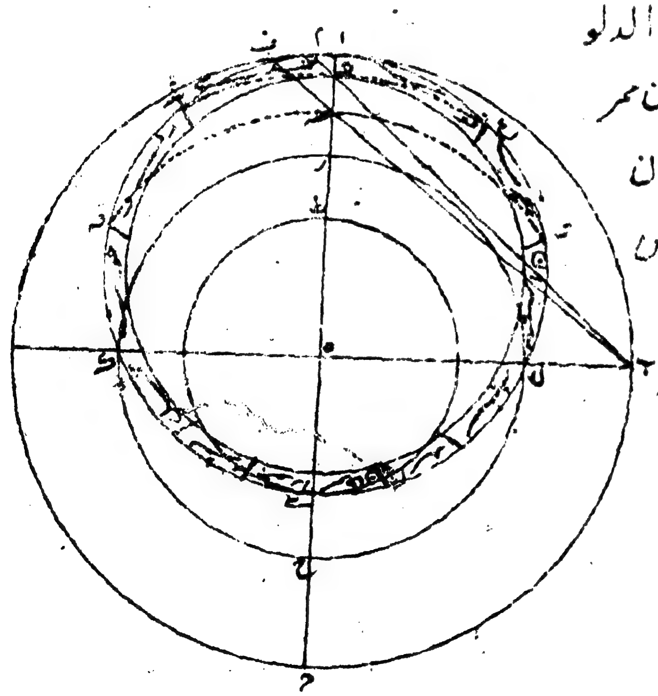
کیفیت عمل دوائر سموت *

مدارات ثلثه و خط مشرق و مغرب و خط نصف النهار و افق و سمت الراس را اعاده کنیم و سمت الراس ... است و بدیهی است که هرگاه دائره رسم کنیم که بر نقاط ... ثلثه گذرد دائره اول السموت باشد و ملتقای آن با خط ... الارض که نقطه ع است سمت القدم بود ... از نقطه ... که مرکز دائره اول السموت است خط ف ... موازی ب ح کشند و چون ... قطر مشترک جمیع دوائر سموت بر ... عمود است لهذا مراکز جمیع دوائر سموت بر خط ... باشد بعد آن هر یک قوس ح ط ... را از مدار الحمل با جزاء متساویه ما یمکن از کسور موجوده نود قسمت کنند دوائر رسم کنند که هر یک بر دو نقطه ... ع عموماً و بر نقطه قوس مفصول خصوصاً بگذرد و آن دوائر سمت باشد و برای مثال هر یک از دو قوس ح ط ... را به ۳ جزء متساوی یعنی ح ... شده ط و ... قسمت نموده دوائر سموت بر هر اجزا هم بقسم تحت الارض و هم بقسم فوق الارض گذرانیده شد

اما انسب آنست که در صفایح اسطرلاب ... دوائر سموت را فقط بقسم تحت الارض رسم ... امتیاز ارقام آن سهل باشد و اگر بقسم فوق ... الارض رسم کنند بسبب تراکم اعداد مقنطرات اعداد سموت مختلط می گردد و حین استخراج اعمال صعوبت رو میدهد



طریق ساختن عنکبوت * و تقسیم دائرة البروج بر بروج دوازده گانه و اجزاء آن و پیدا کردن موضع مراکز کواکب ثابته بر سطح عنکبوت رسم کنیم مدارات ثلثه و منطقة البروج را و رسم کنیم بر مرکز منطقة البروج دائره دیگر موازی آن تا حلقه تامه از سطح عنکبوت جدا شود و بر ان ارقام درجات و اسماء بروج توان نوشت و ظاهر است که بسبب خط وسط السماء و خط مشرق و مغرب دائره منطقة البروج بارباع منقسم است و نقطه آ راس الجدی است و ک راس الحمل و ب راس السرطان و ل راس المیزان و ربع اک موقع سه برج شتوی یعنی جدی و دلو و حوت باشد و ربع کب موقع سه برج ربیعی یعنی حمل ثور جوزا و ربع ب ل سه برج صیفی یعنی سرطان اسد سنبله و ربع ل آ موقع سه برج خریفی یعنی میزان عقرب قوس و جدا کنیم از مدار راس الجدی قوس آم بقدر میل منکوس جدی یعنی بقدر فضل میل کلی بر میل راس برج دلو که جه قه است و ب م را وصل کنیم تا نصف النهار را بر ة قطع کند و ه ة نصف قطر مدار راس الدلو بهم رسد پس رسم کنیم بر ة ببعد ه ة قوس ... تا دائره البروج را بر دو نقطه ... ملاقی شود و نقطه ... راس الدلو پدید آید پس آ ... از منطقة البروج بقدر جدی باشد و چون میل اول دلو ... قوس

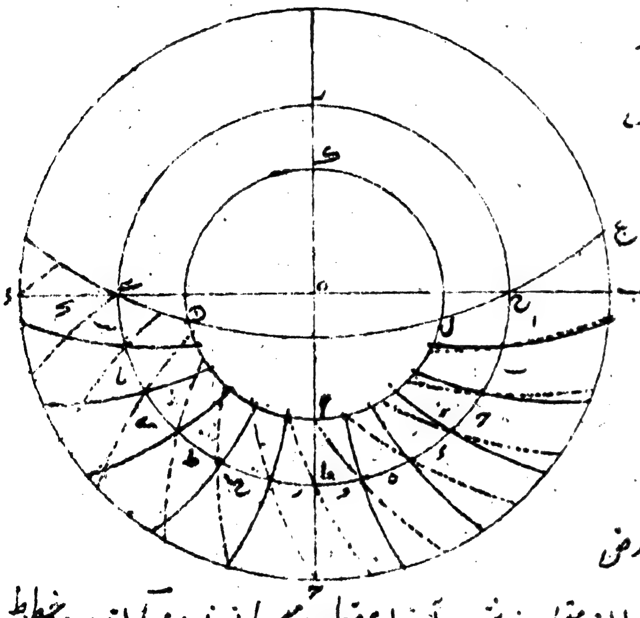


یک مقدار است لهذا مدار راس الدلو عین مدار راس القوس باشد از ین ممر نقطه آ راس القوس بود من بعد آن جدا کنیم قوس آف بقدر میل منکوس اول حوت که مه ... است و وصل کنیم ب ف را تا قطع کند نصف النهار را بر ... و ه ... نصف قطر مدار راس الحوت پیدا شود و تدور دهیم بر بعد این نصف قطر ... را در حالیکه ملاقی دائرة البروج بر دو نقطه ... باشد و مطابق بجانبیکه

مت نقطه قه راس الحوت و نقطه ز راس العقرب باشد همچنین هر برج ربع آخر را براجزاء آن بالنظر
میل منکوس هر جزء از جدول آن چنانچه عنقریب خواهد آمد ان شاء الله تعالی تقسیم نمایند و بروج
ربع اول خود بخود باجزا قسمت پذیر میشود چنانچه دانسته شد و درین وقت قسمت نصف بروج جنوبیه
را نسبت شده باشد و هرگاه بمبادی بروج جنوبیه و مرکز مسطره نهند پس بر هر نقطه
شمالی این مسطره گذرد مبدای برج نظیر آن باشد و بدین تدبیر نصف شمالی
هم یعنی بروج شمالیه بلکه باجزائش تقسیم یابد و برای پیدا کردن مرکز کوکب ثابت
اول مدار او را رسم کنند من بعد آن درجه ممرش معلوم کنند بطریقی که در انکشاف
سیزدهم مذکور خواهد شد و میان درجه ممر و مرکز ه خط مستقیم وصل کنند جائیکه
این خط مدار را قطع کند موضع مرکز کوکب باشد و صناعان متاخرین تقسیم
منطقه البروج بروجه دیگر می کنند و آن این است که از مدار راس الجدی مبتدا
از نقطه آ باعانت جدول مطالع البروج در خط استوا مثل مطالع جدی قوسی جدا کنند
و میان مرکز صفحه عنکبوت و طرف این قوس مفصول خط مستقیم وصل سازند جائی که
این خط منطقه البروج را قطع کند منتهای جدی باشد و برین قیاس سائر بروج را باجزا
قسمت نمایند و برای نقل مرکز کواکب صفحه می سازند مسمی بمیزان العنکبوت و افقش بعرض تمام
میل کلی می باشد و آن افق برنفس منطقه البروج منطبق میشود ازین هم این افق را نیز به بروج
و اجزاء آن منقسم ساخته بران ارقام و اسمای بروج می نویسند و مقنطرات ارتفاع
و انحطاط رسم میکنند و آن بمنزله مدارات عرض کواکب می باشد و دوائر سموت هم بقسم
فوق الارض و هم بقسم تحت الارض منقوش می کنند و آن قائم مقام دوائر عرضیه که تعیین
تقویم کواکب میکنند می باشد پس نقل هر کوکب که منظور میشود طول و عرض آنرا از زیج جدید
و حساب معلوم می کنند و بقدر عرضش از منطقه البروج که همان افق است از مقنطرات ارتفاع
شمارند اگر عرض شمالی باشد و از مقنطرات انحطاط اگر عرض جنوبی بود و جائی که منتهی شود بران
مقنطره نشان کنند بقدر طول یعنی تقویم آن کوکب از منطقه البروج گیرند و ملاحظه کنند که
بر موضع تقویم دائره عرضیه که گذشته است بر مقنطره ماخوذ از کدام نقطه گذشت همان نقطه
موضع کوکب می باشد بعده از مرکز صفحه خطی خارج کنند که از موضع کوکب گذشته تا مدار راس الجدی
شود و ملاحظه کنند که از راس الجدی تا منتهای خط چه قوس واقع شد مثل این قوس از

راس الجدی عنکبوت از مدارش جدا کنند واز مفصل خط مستقیم تا مرکز وصل نمایند واز ین خط مثل خط اعیانا مرکز صفحه میزان العنکبوت ومرکز کوکب واقع است متصل بمرکز جدا کنند که این مفصل موضع کوکب مطلوب باشد چنانچه ظاهر است *

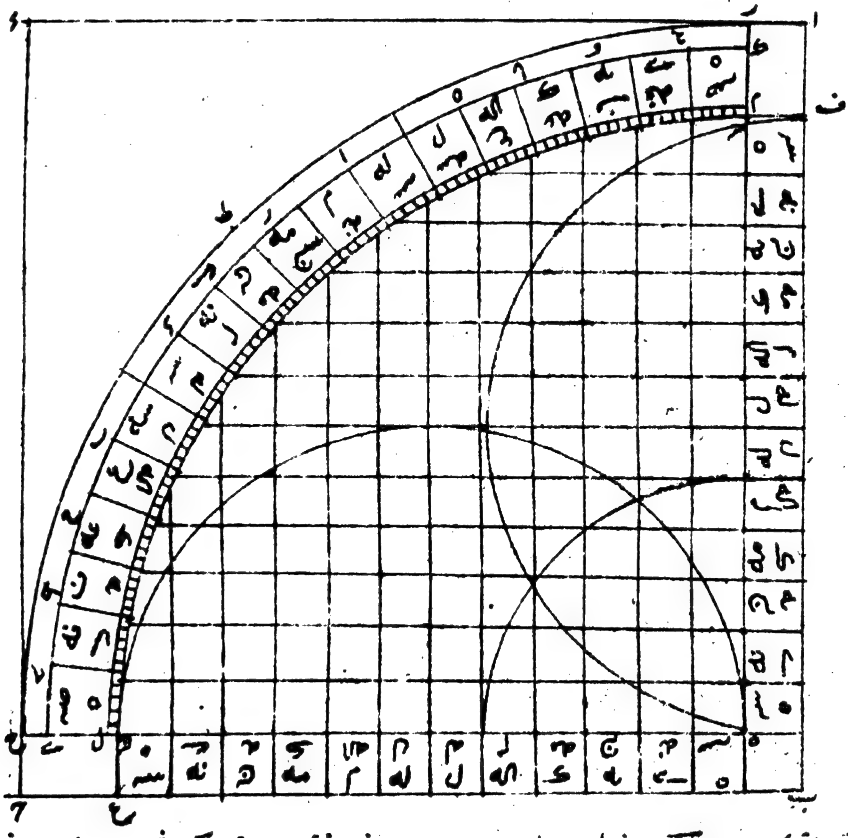
طریق * پیدا ساختن خطوط ساعات معوجه وساعات مستویه اما برای خطوط ساعات معوجه بعد رسم مدارات ثلثه وافق هر یک از قسی ثلثه که از مدارات ثلثه که زیر افق واقع اند یعنی قوس لم ده از مدار راس السرطان وقوس ح ط یه از مدار راس الحمل وقوس ع ح سه از مدار راس الجدی بدوازده قسم متساوی قسمت کنند که شش قسم از ان جانب راست خط وتد الارض واقع شود وشش جانب چپ آن قوسها رسم کنند که هر قوس بر ثلثه نقطه متناظره از هر ثلثه مدار مرور کند بدین عمل خطوط ساعات معوجه تمام میشود وبرای عمل خطوط ساعات مستویه هر یک از مدارات ثلثه را بربیت وچهار قسی متساوی قسمت کنند اما باید که مبدای قسمت در مدار راس الجدی نقطه ع باشد ودر مدار راس الحمل نقطه ح ودر مدار راس السرطان نقطه ل و بر هر ثلثه نقطه که نظایر نقاط ع ح ل باشند علی الولا قسی بگذرانند تا همه اقسام تحت الارض مدار راس الجدی تمام شود لیکن بقسم تحت الارض خطوط ساعات مستویه نیز پیدا آید وهر یک از خطوط ساعات معوجه ومستویه را تا قسم تحت الارض



مدار راس السرطان رسم میکنند وانچه ازان متجاوز شود آنرا مقطوع میسازند ومیان هر دو خطوط ارقام متوالیه ساعات معوجه ومستویه مرقوم می نمایند * اما رسم * خطوط ظل هر قسم که باشند از اصابع واقدام مستوی یا معکوس از جدول ظل بغایت ظاهر است حاجت بذکر ندارد آری بود نقوشش ضروریه اسطرلاب که طریق صنعت وبرهانش مذکور شد الا اعمالی که از اسطرلاب یا دیگر آلات برمی آید درضمن هر اعمال حسابی مذکور خواهد شد ان شاء الله تعالی *

عمل سیوم در ساختن ربع مجیب * وآنرا ربع دستور نیز گویند وآن آلتی است مختصر قلیل الاجزا کثیر الفائده وطریق صنعتش آنست که سطح مربع گیرند از برنج یا خشب وامثال آن که صالح النحت باشد ودران التوا واقع نشود مانند مربع ا ب ح ه و بر قطر ب ه که غیر موثر در سطح باشد قریب زاویه ب نقطه ة معین کنیم و از ة دو خط ة ز ة ح موازی دو ضلع

کنیم و بر مرکز ه ببعد ه ج ربع ج ط ز ر رسم کنیم و بر همین مرکز به سه قوس دیگر موازی و شبیه ربع قوس ج ط از
مناسب شکل مرسوم بسازیم و آن قسی ی ک ل م و سه باشد بعده از نقطه ق و سه بر دو ضلع ب ج ب ا دو عمود
ق ع سه ف کشیم و از مربع اصل مثلثی را که دو ساق آن ه ا ه ج ست و قاعده اش قوس ا ط ج فارغ سازیم
تا حجم مطلوب ربع مجیب ذراسیم آید و ربع حلقه را که میان قوس ج ط ر و قوس ی ک واقع ست بر سه قسم
متساوی قسمت کنند و در ثلث اول که متصل تر ست علامت برج حمل و میزان و سنبله و حوت منقوش
کنند و در ثلث وسطانی علامت ثور و عقرب و اسد و دلو و در ثلث آخر علامت جوزا
و قوس و سرطان و جدی و حلقه را که از احاطه دو قوس ی ک و سه حاصل ست
بر هجده قسم متساوی قسمت کنند و در هر بیت مبتدا از نقطه ک ارقام خمسات متوالیه



ملصق بقوس ک ی بنویسند تا در بیت اخیر منتهی برقم صه شود و باز از همین خانه اخیر مبتدا
از نقطه ل ملصق بقوس ل م ارقام خمسات مذکوره معکوس بنویسند تا در خانه اول
برقم صه تمام شود و حلقه را که میان دو قوس ل م ی سه واقع ست بر نود حصه متساوی
قسمت کنند و هر یک از خطوط ه سه را بر دوازده قسم متساوی گردانند و از هر نقطه قسمت
بر خط ب ج ع ب ق اعمده کشند تا علاوه مربع ب ه در هر یک از دو مستطیل ه ع ق سه
ده بیت بهم رسند و در هر یک از بیوت دو مستطیل ارقام خمسات طرداً و عکساً بنویسند

جانب باز مقسوم سازند هر یک از دو خط ه ه سه را بر شصت قسم متساوی و از طرف هر قسم بر نقش خط
مقسوم عمودها خارج کنند تا منتهی بقوس ه م شوند و بر مرکز ه ببعد جیب میل کلی که تقریباً بیست و چهار
درجه است قوسی مرسوم کنند منتهی بدو خط ه ه سه و این قوس را دائره میل نامند و دو نصف دائره
دیگر را سم کنند که قطر آنها دو خط ه ه سه باشد و این دو نصف را دو دائره تجیب خوانند من بعد آن در
مستطیل ب ح دو لبنه ذی ثقبه متساوی الارتفاع مثل لبنه عضاده اسطرلاب قائم کنند مگر باید که یکی از آن
دو لبنه بر نفس مربع ه ب باشد و دیگری بر سطح ع ح و بر مرکز ه ثقبه باریک کنند و در آن
ثقبه خیطی منسلک ساخته طرفش را معقد گردانند تا از ثقبه بر نیاید و در طرف دوم خیط شاقولی متناسب
الثقل و الحجم مربوط سازند از طول خط ه ح قدری زاید باشد تا شاقول بلا مزاحمت ربع از
هر جزو محیط آویزان باشد و درین خیط یک خیط قصیر معقد منسلک گردانند بنوعی که بر تمام
طول خیط اول روان باشد و بدین عمل صنعت ربع مجیب کامل می گردد اکنون اسمای
اجزا و نقوش این ربع بیان کنیم و گوئیم که ثقبه که بر زاویه ربع است آنرا قطب گویند
و خیطی را که در قطب مربوط است شاقول است خیط الربع گویند و خیط دیگر صغیر که درین خیط
مربوط است آنرا مری نامند و قوس ه سه را ربع ارتفاع نامند و اجزاء نود گانه این قوس را
اجزاء ارتفاع خوانند و اگر ابتدا ارتفاع از طرف سه کنند ارتفاع مستوی باشد
و اگر از طرف ه ابتدا کنند تمام ارتفاع بود و خط سه ه را خط مشرق و مغرب و جیب تمام گویند
و هر عمودی که از اقسام شصت گانه خط مشرق و مغرب خارج شده تا قوس ارتفاع
رسیده باشد جیب مستوی است مر آن قوس را از ربع که محصور بود میان طرف همین عمود و نقطه سه
و جیب معکوس است برای آن قوس که محصور باشد میان طرف مذکور و نقطه ه و خط ه ه را خط
ستینی و جیب اعظم و خط زوال و خط نصف النهار و خط وسط السما نامند و قامت ظل مبسوط
خط دوازدهم است از اعداد مستویه ستینی یعنی مبتدء از مرکز ه و قامت ظل منکوس خط دوازدهم است
از اعداد مستویه جیب تمام ٭ **عمل چهارم** ٭ در ساختن ذات الحلقتین و این آله از مخترعات قدما
رصدین است و برای رصد میل کلی و عرض بلد وضع کرده اند و مستعمل حکیم ارسطرخس و ابرخس
و بطلیموس همین آله بوده است و طریق صنعتش آنست که حلقه سازند از چوب متوازی السطوح
بغایت راستی مثل حلقه بکره و باید که هر یک از عرض و ثخن آن کمتر از چهار اصبع نبود و قطر اندرونی
آن کمتر از پنج ذراع نباشد تا تقسیم باجزاء درجات راست شود و بعده سطح

حلقه را از صفایح برنج مجوف سازند و سطوح ظاهر برنج را بغایت هموار و صیقل کرده اند و یک رو
ی آن متصل بمحیط اندرونی دائره تامه رسم کنند و بالای این دائره دو دائره دیگر رسم کنند بنوعی که
میانه هر دو از این سه دائره بعد نیم اصبع باشد بعده چون این حلقه را مع دوائر ثلاثه بر چهار ربع متساوی
قسمت کنند و بر یک نقطه علامت شمال نقش کنند و بر مقابل آن علامت جنوب و نقطه که میان شمال و
جنوب است بران علامت سمت الراس گذارند و مقابل آن علامت سمت القدم و هر ربع را بنود جزء متساوی
بر نهجی که در ربع مجیب کرده بودند قسمت کنند و هر درجه را باجزاء صغار بالغاً الی ما
یمکن در وسعتی که میان دائره لب اندرونی حلقه و دائره دوم واقع است قسمت کنند و در این
قسمت مذکور تا سی حصه متساویه درجه که هر حصه بقدر دو دقیقه میشود می تواند شد و ارقام
حسابات مبتدا از نقطه شمال و جنوب و منتهی تا نقطه سمت الراس و القدم در هر ارباع نقش کنند
پس بعد از آن حلقه دیگر سازند مثل حلقه اول در ثخن مگر آنکه قطر بیرونی این حلقه مساوی قطر
اندرونی حلقه اول باشد تا این حلقه در حلقه اول در آید و بی مزاحمت اندرون
آن بگردد بنوعی که سطح وجه هر دو حلقه در یک سطح باشند و محاذی نقاط اربع تقسیم
ارباع چهار عروه که هر یک بقدر دو اصبع از لب حلقه اول بهر دو جانب نازل باشند از
و ند ممسک سازند تا حلقه ثانی اندرون حلقه اول بی خروج گردیده باشد بعده حلقه صغری را
از قطری تنصیف کنند و هر یک از دو طرف این قطر را مری نام نهند و دو لبنه ثقبه دار بر طرفین
این حلقه بر نفس خط مری قائم کنند بنوعی که خطی که از وسط ثقبه لبنه آید بر خط مری عمود باشد
پس بعد آن موضعی مرتفع بهم رسانند که نواحیش از اشجار و عمارات حاجب افق خالی باشد
خاصه از ناحیه شمال و جنوب و سطح آن موضع را مستوی و موازی افق حسی سازند و بنحویکه
در انکشاف آینده مذکور است خط نصف النهار در ان سطح پیدا کنند و دو عمود چوبین
بغایت استوار که هر دو ثخنش کمتر از وجب نباشد بران سطح مستوی محکم قائم کنند بنوعی که
سطح یک جهت هر یک بر خط نصف النهار منطبق باشد و باید که طول این دو عمود که بعد
مرکز ظاهر است سه ذراع باشد و تا بین اصل آنها بقدر قطر حلقه عظمی بود و در وسط
ما بین اصل این دو عمود عمود دیگر که ارتفاعش یک وجب باشد نصب کنند و در وسط
این عمود آن قدر شکاف سازند که ثخن حلقه [illegible] در ان بنشیند پس حلقه را میان این
عمود در آورده و با متحان [illegible] نقطه سمت الراس این آله را بجانب سمت الراس [redacted]

وسمت القدم را جانب سمت القدم گردانیده بمسمارهای وثیق در اعمده محکم سازند بنوعی که
حلقه عظمی را لرزش نباشد و بدین عمل ذات الحلقتین بوجود و نصب خویش کامل میگردد * **عمل پنجم**
در ساختن لبنه و این آله از مخترعات خواجه نصیر الدین طوسی علیه الرحمه است که در رصد مراغه بکار برده و این
آله نیز برای رصد میل کلی و عرض بلد بکار می آید اما بنسبت ذات الحلقتین سهل المأخذ است و طریق عملش
آنست که بعد هموار نمودن موضع مرتفع مکشوف و استواء سطح و استخراج خط نصف النهار جداری سازند
از سنگهای املس بنوعیکه یک سطح ظاهرش منطبق بر خط نصف النهار و قائم بر سطح افق باشد و طول این جدار
کمتر از ده ذراع نباشد و ارتفاعش از نصف طول آن یک وجب زیاده بود و از هر چهار جهت این
دیوار بقدر یک وجب حاشیه گذاشته بر سطحی که محاذی مشرق است شکل مستطیل رسم
کنند که ضلع اطولش ضعف ضلع اقصر آن باشد بعده دو ضلع اطول را تنصیف نموده خطی
مابین منصف وصل کنند تا مستطیل بر دو مربع تقسیم یابد بعده منصف ضلع علیا را مرکز
ساخته بران نصف دائره رسم کنند و همچنانکه در محیط ذات الحلقتین سه دائره رسم
کرده بودند بهمان نسبت بر همین مرکز سه نصف دائره دیگر رسم کنند و ظاهر است که
بسبب خط وسطانی هر نصف بدو ربع تقسیم پذیرد و هر ربع را بنود درجه و هر درجه را بشصت
دقیقه قسمت کنند و مبدای قسمت از طرف تحتانی خط وسطانی گیرند و ارقام حساب
مبتدا از همین طرف ذاهب بطرف علیا بهر دو ربع نقش کنند و بر مرکز مسماری قائم
کنند تا موازی سطح افق باشد و اگر خواسته باشند عضاده ذات اللبنتین درست
کرده در مسمار مذکور مرکب با زند * **عمل ششم** * در صنعت سدس فخری و این آله
را در عصر فخر الدوله اختراع کرده اند برای رصد عرض بلد و میل کلی و ذات الحلقتین را بهر سنگینی و لبنه را
برای صعوبت تقسیم دقایق بر سنگ اختیار نکردند بالجمله برای ایجادش قطعه حلقه سازند از
برنج که عرضش سه اصبع و ثخنش یک اصبع باشد و امتداد [illegible] از سدس دور چهار اصبع زیاده
باشد و بهر دو طرف آن دو مسطره برنجی که عرض و ثخنش مثل قطعه حلقه باشد مرکب کنند بنوعی
که بر مرکز حلقه طرف دوم هر دو مسطره ملاقی باشند تا شکل قطاع اصغر حاصل شود و از
محیط بقدر سدس دور جدا کنند بنوعیکه حاشیه طرفین متساوی باقی ماند و برین دو حاشیه
دو عروه تعبیه کنند و از مرکز تا دو طرف مفصول سدس دو نصف قطر وصل کنند و بر محیط سدس
بکشند همچنانکه بر ربع مجیب و بر شصت درجه متساوی قسمت کنند و هر درجه را بر شصت

وارتفاع خسات مبتدا از طرفی و منتهی تا ته بطرفی دیگر نقش کنند و دو عمود چوبین متوازی السطوح قایم الزوایا
که طول هر یک بعد نصب هفت ذراع ظاهر باشد در سطح نصف النهار استوار قائم کنند ولیکن باید که مابین
اصل آنها کمتر از نصف قطر آله نباشد و بالای سر این دو عمود و وسط آنها دو چوب مساوی بحجم عمود بطول
تمام مرکب سازند من بعد آن بر نفس مرکز نقبه بغایت استدارت کرده مع مسطره ذات لبنتین از قطب
مساوی در منتصف چوب علیا که برسر دو عمود ترکیب یافته است مرکب کنند بنوعی که اگر دایره زن
بر چوب وسطی بگردد و در دو عروه دو زنجیر آهنی که طول هر یک کمتر از شش ذراع نباشد
منسلک سازند و دو طرف دیگر زنجیر را برسر دو عمود که دران دو مسمار زده
باشند معلق دارند و تا این عمل صنعت سدس فخری تمام میشود ولیکن باید دانست که برای
رصد میل کلی و عرض بلد بهتر از لبنه آلتی نیست مگر باید که بمحل تقسیم درجات ودقایق سنگ را
کاویده برنج کوب سازند تا تقسیم بغایت باریک و درست آید ❊ **عمل هفتم**
در ساختن حلقه اعتدالی و آنرا حلقه اسکندریه نیز نامند زیرا که بطلیموس اول این حلقه را
در اسکندریه نصب کرد و آن یک حلقه می باشد از برنج و امثال آن متوازی
السطوح منصوب در سطح دائره معدل النهار و طویل القطر بودن این حلقه چندان
فایده ندارد و این حلقه را فقط بر ارباع قسمت می کنند اما طریق نصبش آنست که بعد تحصیل
سطح مستوی مکشوف الافق و خط نصف النهار خطی رسم کنند که خط نصف النهار را
بر زوایای قائمه قاطع باشد بعده بر طرفی از خط نصف النهار که خلاف جهت
عرض بلد باشد عمودی قائم کنند و آنچه میان اصل این عمود و نقطه تقاطع است از نود
جزء متساوی قسمت کنند و از عمودی که قائم کرده اند از اصل آن عمود بقدر جیب تمام عرض بلد
بهمین اجزا فصل کنند و میان نقطه تقاطع خط نصف النهار و خط مشرق و مغرب و فصل
این عمود خطی وصل کنند و نیز از همین فصل خطی کشند که موازی خط مشرق و مغرب
باشد و مابین اطراف این خط و خط مشرق و مغرب دو خط وصل کنند تا سطحی مستوی بهم رسد در
سطح دائره معدل النهار و پس حلقه را چنان نصب کنند که سطح وجه آن موازی این سطح باشد پس سطح
حلقه درین وقت در سطح معدل النهار باشد و ازین حلقه رصد وقت حلول شمس در
اعتدالین معلوم میشود ❊ **عمل هشتم** ❊ در ساختن ... شاملة افقی و ازین آله رصد سمت کوکب و سعت
و مغرب می کنند و این آله ... عبارت ... است بحلقه کرسی کره و حلقه نصف النهار

مجموعًا در شکل و خطوط و ارقام گویا کره را از ان دور کرده اند ولیکن فرق اینکه حلقه کرسی کره یکتا می باشد
و حلقه این آله دو تا مثل ذات الحلقتین و حلقه اندرونی در سطح حلقه بیرونی می گردد و حلقه که قایم مقام
حلقه نصف النهار بلکه دائره ارتفاع ست اندرون حلقه صغری می باشد تا بسبب دوران آن اندرون
حلقه کبری حلقه ارتفاع نیز تبدل سموت نماید و این حلقه ارتفاع اندرون حلقه دوم نیز میگردد و در ین
حلقه ارتفاع و ثقبه متقاطر می باشند برای گرفتن ارتفاع شمس و کواکب و کرسی این آله را بعد
پیدا کردن خط نصف النهار چنان مستمسک می گرداند که از حرکت باز ماند و نقطه شمال السمت شمال
باشد و قطر این آله نیز از پنج ذراع کمتر نباشد تا تقسیم اجزا سهل گردد و صناعان فرنگ در ین
آله تصرفات شایسته کرده بجای ثقبتین دوربین نصب می کنند و آنرا بزبان خود تهی آدلیت
نام نهاده اند ❊ عمل نهم ❊ ❊ در ساختن ذات الحلق و از ین
آله طول و عرض کواکب معلوم میکنند بگیرند دو حلقه متساویه متوازیة السطوح و ترکیب
دهند بنوعی که متقاطع باشند بزوایای قائمه و گردانند یکی را قایم مقام دائره بروج
و دیگری را بجای دائره ماره باقطاب اربعه و در موضع قطب البروج دو دندانه اسطوانی نصب
کنند به نهجی که بر هر یک از سطح ظاهری و باطنی حلقه ثابت باشند و همچنین در موضع قطب معدل
دو وتد دیگر مرتکز گردانند که نقطه از جانب خارج حلقه ظاهر باشند و مرکوز سازند در دو
وتد اول دو حلقه دیگر بر بیطی که مقعر یکی ازین دو حلقه معًا محدب دو حلقه اول را مماس باشد
و محدب حلقه دیگر مقعر دو حلقه اولی را مماس شود و لیکن باید که این حلقه بتماس اندرون
دو حلقه اول دوران کرده باشد و این دو حلقه را بمنزله دو دائره عرضیه دانند
و در دو وتد دیگر که بجای قطبین معدل ست یک حلقه دیگر مرکوز سازند بنوعیکه
هر چهار حلقه اول را محیط باشد و هر اربعه در جوف آن بلا مزاحمت گردیده باشد و
این حلقه پنجم قایم مقام دائره نصف النهار ست بعده در وسط سطح باطنی عرضیه
داخله شکلا فی مستدیر تام کرده حلقه دیگر باندرون آن با اوتاد مرکب سازند بنوعیکه سطح
وجه این دائره ششم در سطح وجه عرضیه باشد و بلا مزاحمت اندرون آن بتماس گردیده باشد
و بر وجه این حلقه ششم بدو طرف قطر دو لبنه ثقبه دار قائم سازند و بدین شش حلقه وجود
این آله کامل می گردد بعده تقسیم کنند هر یک از دوائر منطقة البروج و عرضیه داخله و نصف
النهار را بر سه صد و شصت درجه و هر درجه را باجزای صغار امکانی و حلاوه ...

معلم باسمار برنج نیز کنند و قطر حلقات این آله کمتر از پنج ذراع نباید و بر هیچکه ذات الحلقتین را در سطح نصف النهار
قائم میکردند بر همان نهج حلقه نصف النهار ذات الحلق را برعایت مرتفع کردن قطب ظاهر بقدر عرض بلد محکم نصب کنند

عمل دوازدهم * در ساختن ذات الشعبتین و طریق عملش آنست که بگیرند دو مسطره از برنج یا چوب
متوازی السطوح که در غایت استوا و استقامت باشد لیکن باید که طول هر واحد کمتر از شش ذراع
نباشد و هرچند که طول زیاده تر بود اله فاضل تر باشد و عرض و ثخن تناسب طولش بود تا
از التوا محفوظ ماند و در سطح عرضی هر دو مسطره دو خط مستقیم طولی رسم کنند و بید و طرف
یکی مسطره دو لبنه منقب ترکیب سازند بنوعی که اگر از وسط ثقبه بر سطح مسطره عمود کشند
بر نفس خط طولی واقع شود و ثقبه را که متصل بصر دارند ضیق سازند و ثقبه دیگر را
که جانب کوکب باشد اوسع کردانند تا جرم کوکب بتمامه مرئی گردد بعده
طرف این مسطره را که بجانب ثقبه وسیع لبنه ست سوراخی کنند که خط طولی مذکور
بمرکز این سوراخ گذشته باشد و از مسماری اسطوانی در طرف مسطره دیگر بعد ازان
که ثقبه کرده باشند مانند پرکار مرکب سازند و از هر دو خط طولی مبتدء از مرکز مسمار دو
خط متساوی جدا کنند بحیثیتی که طرف دوم این دو خط منفصل قریب بمنتهای دو طرف
غیر مرکب مسطرتین باشد و تقسیم کنند خط مفصول آن مسطره را که بران لبنه ارتفاع نیست بنسبت
جز متساوی و هر درجه بجزء الاجزا تا حدی که ممکن باشد و ارقام خمسات درجات که مبتدا
از ... و منتهی تا ... مرقوم سازند بعده این مسطره مقسوم الاجزا را از خلاف جهت ترکیب بر
سطح افق قائم نصب کنند بنوعی که سطح منقوش الاعداد در سطح دائره نصف النهار باشد
و طرفی که بموضع ترکیب ست جانب سمت الراس بود و طرف مسطره دوم که خلاف جهت
ترکیب ست بجهتی باشد از سمت الراس که کوکب مطلوب الرصد خلاف آن جهت از سمت
الراس مرور کند یعنی اگر مرکز کوکب حین بلوغش بر دائره نصف النهار از سمت الراس جنوبی
بود باید که طرف مذکور شمالی باشد و اگر شمالی بود بجنوب بعده مسطره سوم بگیرند که طولش بقدر وتر قائمه باشد
که از احاطه دو مسطره اول حاصل شود و ترکیب دهند یک طرف این مسطره را با طرف قاعده
مسطره منتصبه مثل ترکیب پرکار از مسماری استوانی در سلسله دوران این مسطره و مسطره غیر
منتصبه در سطح نصف النهار باشند و اولی آنست که در وسط مسطره ثالث نیز خط طولی بکشند
که بر وسط مسمار ... و از این خط بقدر وتر قائمه که دو ضلع آن بقدر خطا ... معلم

مسطره منتصبه باشند جدا کنند و این خطوط را با جزاء مسطره منتصبه نیز قسمت کنند و آن لامحاله بقدر ده فدنا سیه باشد که مثلث مربع ست و بدین عمل وجود آله ذات الشعبتین کامل میشود و غرض اصلی ازین آله رصد اختلاف منظر قمر ست و غایت ارتفاع کواکب نیز معلوم میشود ❊

عمل یازدهم

❊ در ساختن ذات الثقبتین و این آله را برای رصد قطر حسی کواکب بکار می برند و برای صنعتش مسطره کیرند از چوب که هر یک از عرض و ثخن آن دو اصبع باشد و طولش پنج ذراع و نیم و بر یک طرف آن لبنه که طولش شش انگشت و ثخنش دو جو باشد محکم قائم کنند که امکان حرکت ندارد و دیگر در وسط این مسطره خط طولی بکشند که مبدائش وسط قاعده لبنه باشد و منتهایش طرف دیگر و این خط را بر شصت و پنج جزو متساوی قسمت کنند و هر جزو را بدقایق بعده لبنه دیگر مساوی لبنه اول در طرف دوم چنان تعبیه کنند که مع قیام خود بر سطح مسطره متحرک باشد تا از لبنه اول هر قدر که خواهند متباعد و متقارب شود و در وسط لبنه ساکن متصل براس آن ثقبه مستدیر مخروطی کنند بنوعی که تنگی ثقبه بجهت لبنه متحرک باشد و وسعت ثقبه بجهت دیگر و لیکن باید که قطر حلقه ثقبه که جانب لبنه متحرک است بقدر نیم درجه از درجات مسطره باشد بعده عمودی دیگر نیز کذا اسطوانه مستدیر که طولش سه ذراع باشد بر سطح افق قایم کنند و بر سر این اسطوانه تجویفی مستدیر اسطوانی بکنند بعمق یک وجب و در آن تجویف قطعه اسطوانه دیگر داخل کنند بر وجهی که این قطعه اسطوانه در داخل این تجویف دور کند بعده در سر این قطعه تجویفی مستطیل کرده بر آن چرخی خرد عدسی الشکل بمحور مرکب کنند و مسطره ذات لبنتین را از مسماری درین چرخ مضبوط کنند بنوعی که سر لبنتین جانب افق باشد و بعد محل رکز مسمار از لبنه ساکنه بقدر دو ذراع و نیم باشد و در نیم تمت صنعت و نصب این آله تمام میشود ❊

عمل دوازدهم

❊ در بیان سدس انعکاسی باید دانست که چون در اثنای جهازرانی ادراک انمعنی ضرور میشد که در مدت شبانه روز مرکب چه مسافت بسمتی از سموت قطع کرد بهر تحصیل این مرام بعضی از عقلای فرنک آلتی شبیه بربع مجیب اختراع کرده بکورنت موسوم ساختند که از رو ی آن میلان شمالی و جنوبی مدرک می گشت و بضم و شراکت آله ساعت بمیلان شرقی و غربی نیز پی برده سمت حرکت مراکب معلوم می کردند اما نه بغایتی که عمل یار یک باشد و کسور میل قریب به تحقیق معلوم گردد از ین رهگذر دانشمندان را خیال تکمیل این آله در سر می بود تا بعد از [illegible] حکیم بارذ[illegible] ستر[illegible] صاحب عوض آن این آله را که بزبان انگریزی مسمی به سکستنر [illegible] انحر[illegible] [illegible] و بعد اختراع این حسن نتیجه

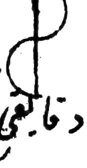
لیع را گذاشته این دار فانی را پدرود کرد بالجمله بعضی از تلامذهٔ او در ترویج این آله کوشیدند تا بکمال رونق و رواج یافت و باستعانت آن ادراک ارتفاع شمس و سائر کواکب و ابعاد و تقاطع از خط استوا و تفاوت مواضع شمالیه و جنوبیه از بحر و بر و اطوال و اعراض کواکب بوجه احسن صورت بست و پوشیده نماند که این آله مشتمل است بر اجزای کثیره اول آن سدس حلقه است محصور میان دو الف انگریزی و تقسیم اجزای محیطی حسب اقتضای رای صناعان مختلف می باشد بعضی بر یک صد و بیست ڈگری که عبارت از یک درجه محیط است و هر درجه را بر سه حصه متساوی که هر حصه بیست دقیقه درجه میشود منقسم می سازند باز این هر حصین را بحساب عمل نونیس که تصریحش عنقریب می آید باعانت نقوشش طرف تحتانی مسطره که نامش در ین ترجمه راجله است باحاد دقایق منقسم میشود و در بعضی آلات جیده مقدار حلقه محیط از مقدار سدس بقدر گنجایش ده درجه زیاده می باشد که همگی قوس حلقه بر یک صد و سی درجه مشتمل می باشد و هر درجه بر شش حصه متساوی که هر حصه بقدر ده دقیقه می شود و این تقسیم مطابق آن سکستنٹ است که در سرکار جناب راجه صاحب ممدوح الصدر حین تالیف این کتاب موجود بود * فایده * نونیس لغت انگریزی است و ترجمه آن در عربی حکمت التجزیه است و از اعانت این حکمت مقادیر متصله را باجزای صغار که حس بصر از ادراکش عاجز باشد تجزیه می توان کرد قانونش چنانست که تقسیم جزوی بر اجزای صغار که مطلوب باشد از اصل مقدار بقدر عدت مخرج کسور مطلوب التقسیم یا بعدت تضاعیف مخرج الاواحد بر گیرند چنانچه خطی بر شصت جز مقسوم است و خواهند که هر حصه را که بغایت صغیر است بر ده قسم متساوی کنند پس از اصل خط ده جز یا بیست جز یا سی جز گیرند و هر صنفی را که اختیار کرده باشند یک حصه از آن کم سازند تا نه یا نوزده یا بیست و نه حاصل آید بعده خطی دیگر برابر مجموع اجزای نه یا نوزده یا بیست و نه گیرند و آنرا بر ده یا بیست یا سی حصه برابر قسمت کنند پس بتطبیق اجزاء خط دوم بر اول اجزاء خط اول بر حصص دهم یا بستم یا سیم تقسیم می پذیرد مثالش چون هر درجه قوس محیط آله بر شش قسم متساوی مقسوم است هر حصه ده دقیقه باشد چون قوس ده درجه از آن محیط گرفتند ده دقیقه مذکور حصه شصتم ده درجه باشد و چون ده دقیقه از آن کم سازند باقی بنجاه و نه حصه ده درجه باشد و از طرف راجله مطابق آن بنجاه و نه حصه مقداری فصل کرده بر ده حصه متساوی منقسم کرده بر مبداء تقسیم اجزاء راجله علامتی برین شکل

گذاشته اند آنرا مبدء الحساب خوانند پس هرگاه مبدء الحساب بر نقطه از اجزای محیط افتد نگرند که جانب راست آن نقطه کدام عدد ست آنقدر عشرات درجات باشد و تعداد عشرات نگاه کنند که چند درجه از آحاد واقع ست آنرا با اصل عدد عشرات منضم کنند بعد از ان اجزای صغار را ملاحظه کنند که چیست بازای هر جزو ده دقیقه بشمرند اگر مبدء الحساب بر خطی از خطوط اجزو صغار بلا تفاوت منطبق باشد درین صورت کسور درجات ارتفاع عشرات دقایق باشد و اگر مبدء الحساب میان دو خط از اجزای صغار افتد درین صورت تقدیر آحاد دقایق بواسطه حس ابصار متعذر ست پس برای تحقیق آن ملاحظه کنند که از مبدء الحساب کدام خط از خطوط ... راحله برخطی از خطوط عشرات دقایق قوس منطبق ست ... خطی که منطبق بود ... آن خط دقایق گیرند چنانچه بعد عمل اخذ ارتفاع مبدء الحساب بعد عدد پنجاه هم تجاوز سه درجه میان خط دوم و سیوم دقایق عشرات افتاده بود بلا تامل گفتیم که پنجاه و سه درجه و بیست دقیقه و کسری ارتفاع هست و برای ادراک آن کسر دیدیم که کدام خط درجات از مبدء الحساب بر خط دقایق قوس منطبق ست خط چهارم یافتیم دانستیم که آن قدر نامعلوم چهار دقیقه باشد پس قوس ارتفاع پنجاه و سه درجه و بیست و چهار دقیقه حاصل آید * **فایده** * در طرف راحله که مخالف طرف مرکز است سه محور التوای مرکب می باشد یکی جانب سطح تحتانی راحله که ترکیبش بطرز عمود واقع ست و این محور را ماسکه گویند مفادش آنست که چون آنرا راست بگردانند راحله را بر سطح محیط متمسک می گردانند تا از حرکت مصئون ماند و مبدء الحساب محاذی جزوی که افتاده ست زائل نشود دوم محوری بجانب یسار راحله ترکیب یافته ست و آنرا مدیر گویند و فایده اش آنست که چون هنگام اخذ ارتفاع بعد استعمال ماسکه اگر آنرا بجانب خلاف جهت مرکز آله بگردانند راحله را بسوی ایمن می برد و مبدء الحساب به تبعیت آن محاذات خود گذاشته محاذی نقطه دیگر که مطلوب ست میشود و اگر جانب مرکز گردانند راحله و مبدء الحساب بطرف الیسر قوس متحرک گردد سیوم محور موازی محور دوم ست و در دو عمود که بر طرف عرضی راحله قائم اند منسلک ست و درین محور منظاره صغیر تعبیه شده است بنابر اصدق رویت اجزاء صغار و این محور مسماست بمبصر و فایده اش آنست که چون آنرا سمت مرکز گردانند اجزای غیر مرئیه که بجهت طرف یمنی قوس ... مرئی گردد و چون بر خلاف جهت مرکز گردانند اجزای غیر مرئیه سمت یسری دیده شوند ... بر سطح ... محاذی مرکز آله یک آئینه ...

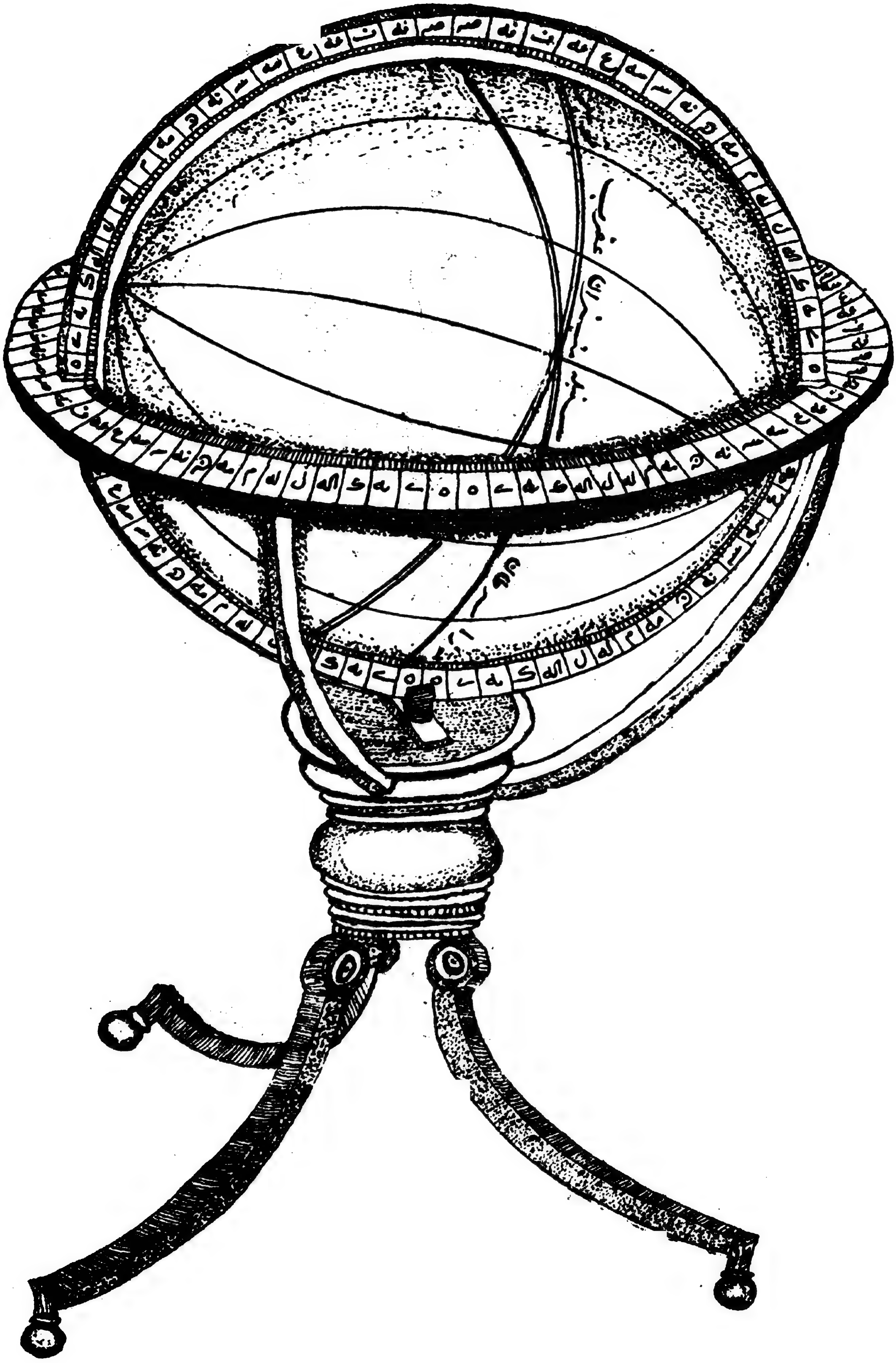
یافته است بنوعی که سطحش بر سطح راهنما تمام است و این آئینه را مرات مرکزی نامند و فایده اش انعکاس
شعاع بصری است سوی جرم کواکب و دیگر اجسام و بر ضلع راست آله حلقه بترکیب دیگر اجزا منصوب
گردیده بنوعی که سطوح دوائر آن بر سطح ضلع قائم اند و فایده اش آنست که دران
حلقه منظارهای صغار نصب کنند تا از ثقبه ضیقه شعاع بصری باتم وجه کار خود نماید و این حلقه مسمی است
بحلقه منظار و بر منتصف ضلع چپ آله یک آئینه دیگر قائم مرکوز می باشد بوضعی که اگر مرکز آله و مرکز
حلقه منظار سوی نقطه وسط این دو آئینه خط کشند بر آئینه این دو خط با خط فاصل بدو زاویه متساویه
محیط شوند که هر واحد اقل از قائمه باشند و فایده این وضع آنست که تا مطابق اصول علم الانعکاس
باشند زیرا که در انجا باثبات رسانیده ایم که زاویه شعاعی همیشه برابر زاویه انعکاسی می باشد پس
خطیکه از مرکز حلقه بر آمده است بمنزله خط شعاع است و آنکه از مرکز آله بر آمده است بجای
خط انعکاس است و این آئینه اشتمال بر دو جزو دارد نصف تحتانی باقلعی و نصف فوقانی شفاف
بی قلعی و خط فاصل عبارت از همین خط است که فصل مشترک میان دو قسم آئینه است و فایده اش آنست
که چون از حلقه منظار سوی این آئینه نگاه کنند از جزو بی قلعی کوکب را توان دید بر سبیل خروج
شعاع بصری فقط و در جزو با قلعی بر سبیل انعکاس و این آئینه را مراة ضلعی نام است.
و بر همین ضلع یسری میان هر دو آئینه مذکور و هم متصل به پشت آئینه ضلعی شیشه چند ملون
بهر اعانت ناظر آن و صیانت نور بصر از براقت شعاع شمس مرکوز می باشد
و یمیناً و شمالاً بر محور میگردد پس هرگاه ادراک صورت شمس بر سبیل انعکاس خواهند
منجمله شیشها را که میان هر دو مرات واقع است هر چه مناسب بصر ناظر باشند آنرا گردانیده
میان هر دو آئینه حائل سازند و اگر رویت شمس بر سبیل خروج شعاع مطلوب باشند
شیشه را محاذی پشت مرات ضلعی بدارند و طریق دانستن ارتفاع آفتاب ازین آله
آنست که اگر بموضعی باشند که از انجا دائره افق نیک مرئی شود مثل جهاز یا قلعه کوه
و مکان مرتفع یا میدان وسیع درینصورت قبضه آله را در دست راست گرفته و شیشه احمر
مناسب بصر میان هر دو مرات آورده بخلاف جهت سمت آفتاب ایستاده شوند
و راجل را بتدریج بگردانند تا مرکز شمس بواسطه مرات مرکزی و ضلعی محاذی دائره
افق مرئی گردد دران حال ماسک را مستحکم سازند و بودن مرکز شمس محاذی افق از
ساخته اجزای قوسی معلوم نمایند که آن اجزا بعینه ارتفاع شمس باشند از سطح

افق و اگر از جائی که دیدن افق حسی متعذر باشد ارتفاع شمس خواهند اول حوض خرد که مصنوع از سنگ باشد موازی افق حسی بنهند و دران حوض سیماب پرکنند تا سطح ظاهری سیماب که مماس هواست موازی افق گردد پس بوضعی استاده شوند که بصر و شمس و حوض سیمابی چنان در یک سطح باشند و حوض مذکور متوسط بود میان شمس و بصر و بعده شیشه احمر را در پس مراة ضلعی بدارند پس قبضه آله گرفته محاذی شمس و حوض سیماب کرده راجله را بگردانند تا مرکز مرئی شمس در مراة ضلعی محاذی مرکز مرئی در سطح سیماب گردد پس ماسکه را با متحان مدبر مستحکم سازند و بنگرند که مبدء الحساب کجاست درجات و دقایقی را که تا مبدء الحساب است تنصیف نمایند که این نصف قوس ارتفاع شمس باشد و سر این این عمل آنست که بسبب منعکس شدن شعاع بصری یک مرتبه از سطح مراة مرکزی سوی سطح سیماب و بار دیگر منعکس گشتن آن از سطح سیماب سوی شمس زاویه ارتفاع به نسبت اجزاء آله دوچند می شود پس نصف آن قدر ارتفاع اصلی باشد و هم برین طریق ارتفاع دیگر کواکب نیز باید گرفت مگر درینجا حاجت شیشه احمر نمی شود و در ارتفاع مرتفع اگر مسقط الحجر معلوم باشد آن مسقط قائم مقام افق حسی است و اگر معلوم نباشد از حوض سیماب ارتفاع معلوم باید کرد بنوعی که سر مرتفع را بجای مرکز کوکب باید گردانید

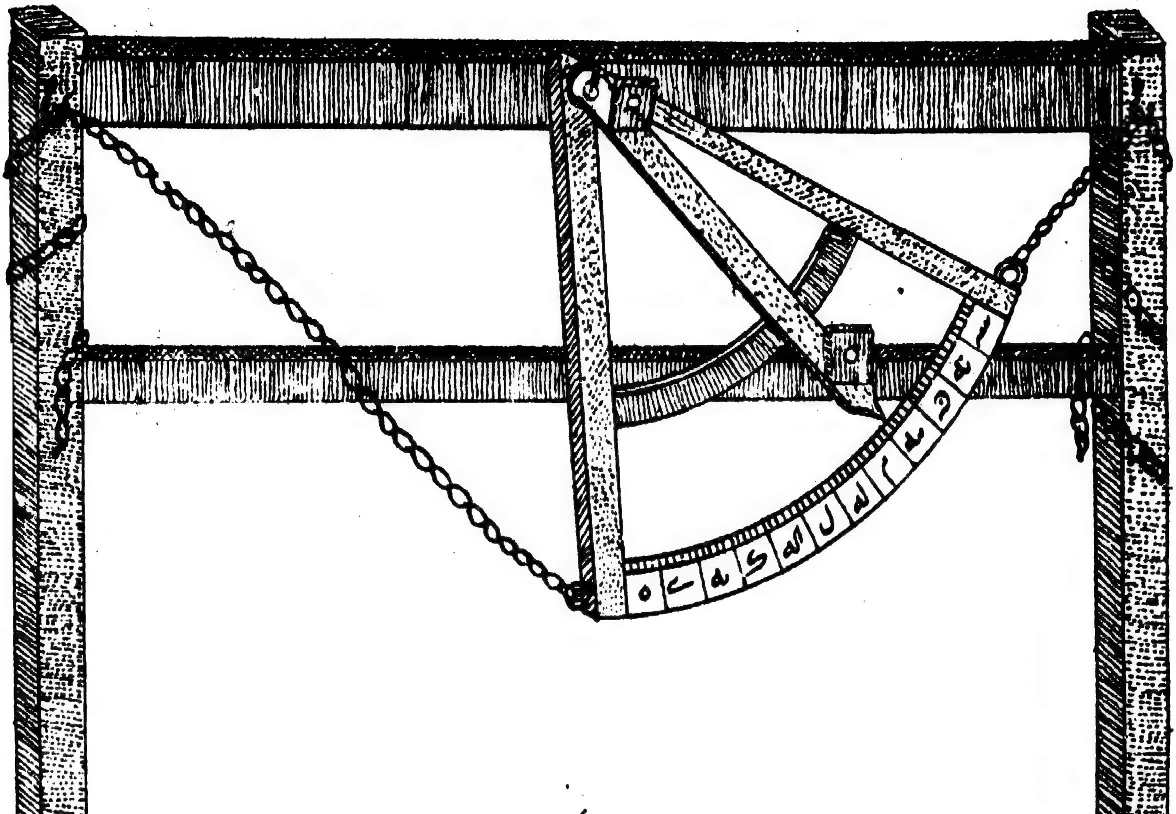
* **انتباه** * هرگاه ارتفاع شمس و کواکب باحساس افق حسی معلوم کنند درین صورت اگر شمس یا کوکب بر سمت الراس هم باشد ارتفاع معلوم میشود و اگر باعانت حوض سیمابی معلوم کنند ارتفاعی که زیاده از شصت و پنج درجه باشد معلوم نشود * **فایده** *

در معلوم کردن قطر حسی آفتاب و دیگر کواکب اول مبدء الحساب را بر مبداء قوس ارتفاعی بنهند و از ثقبه حلقه منظار با ستجاع شرائط که در ارتفاع گذشت سوی کوکب مطلوب القطر بنگرند درین هنگام لامحاله نصف صورت اصلی و نصف صورت انعکاسی بر یک قطر مشترک منطبق شده مثل قرص اصلی مرئی شود پس مدبر را سمت مرکز بگردانند تا بتدریج صورت انعکاسی از صورت اصلی متنازل شود و محیط نصف صورت اصلی با نصف صورت انعکاسی باتصال قطر متماس شود بدین صورت *  * و بمجرد حصول این وضع احتیاط ماسکه کنند تا راجله از محل خود متجاوز نگردد پس دقایقی که میان مبداء قوس و مبدء الحساب واقع باشد و تر آن قوس قطر حسی آفتاب و دیگر کواکب باشد و آنچه از آلات مذکور شد در ذیل بیان تصویر هر یک مرتسم میشود تا بملاحظه آن تصور آنچه نوشته ایم آسان

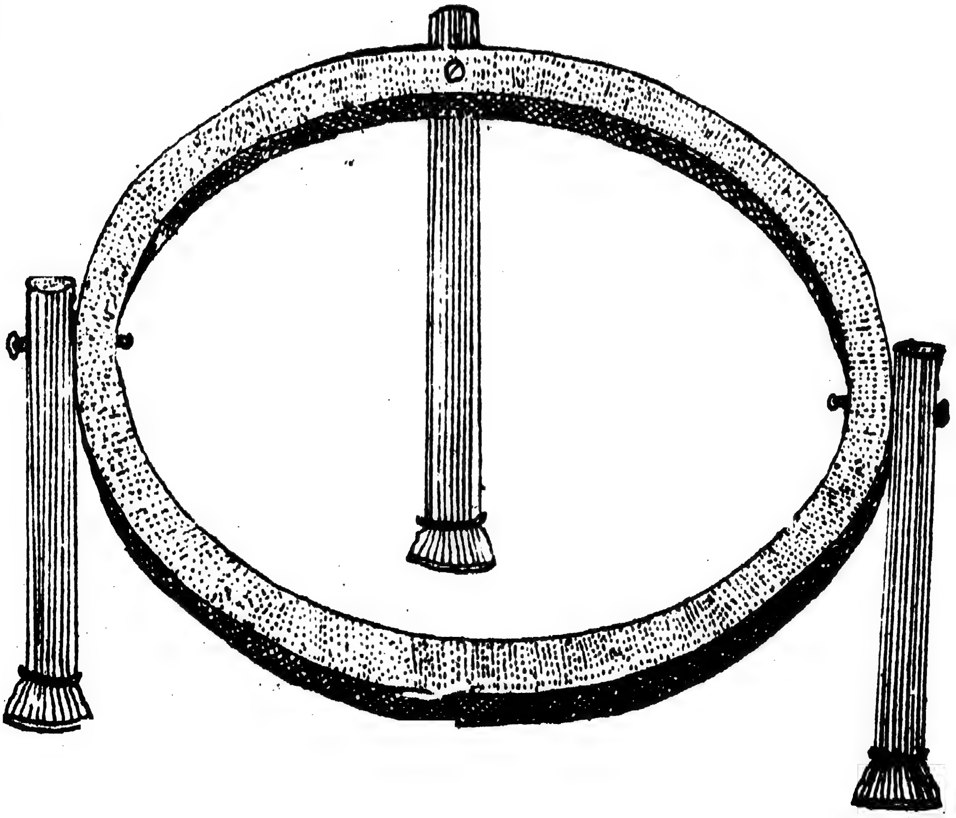
تصویر کرہ مصنوعہ



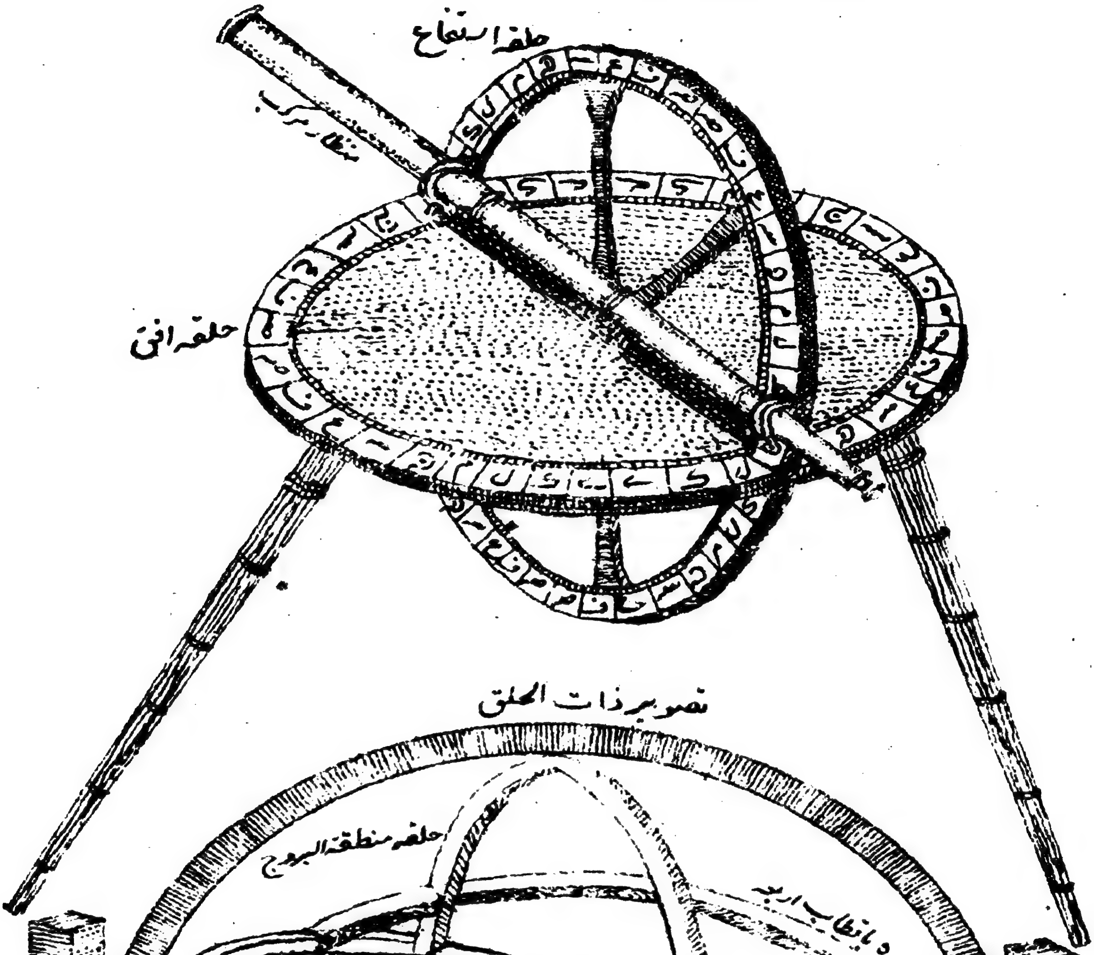
تصویر سدس فخری



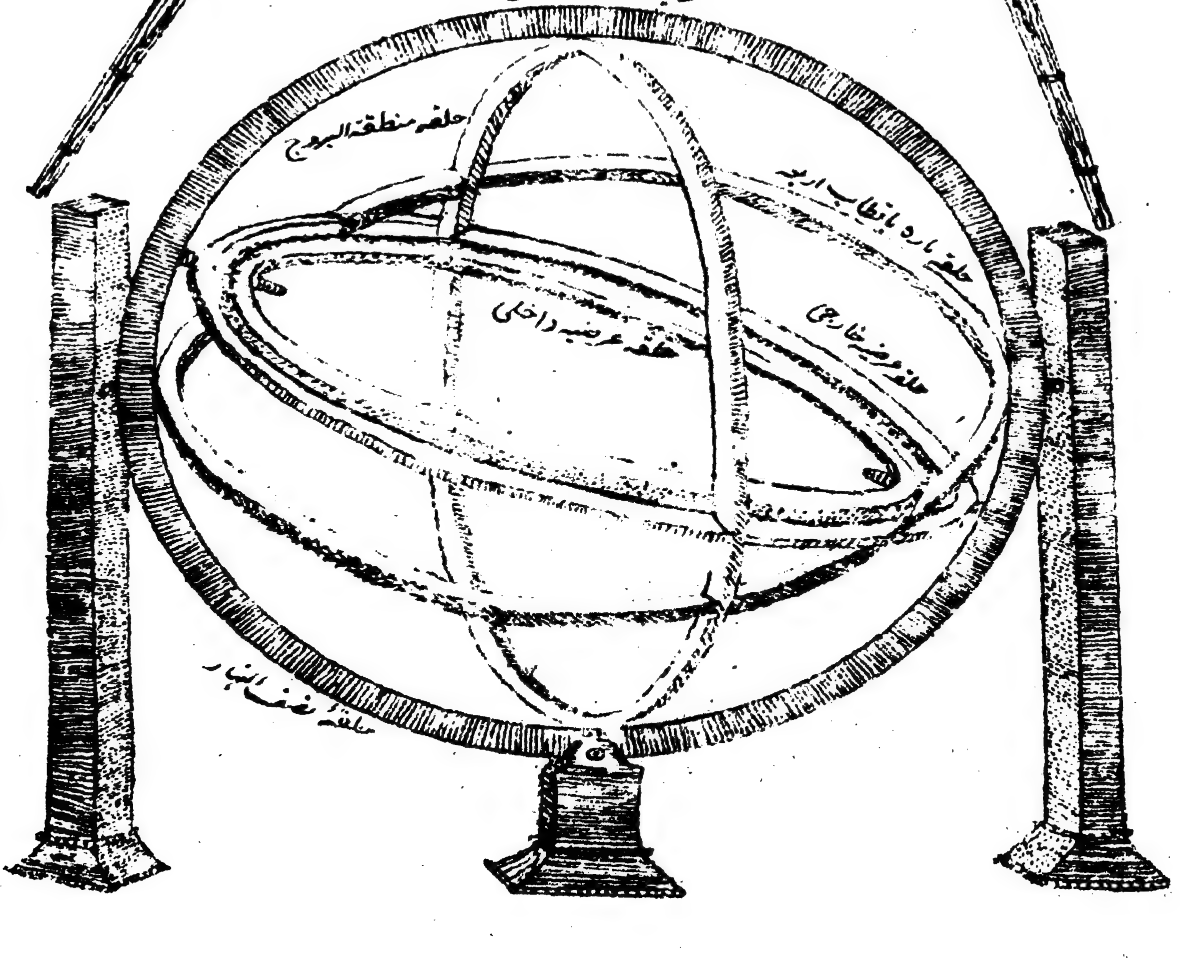
تصویر حلقهٔ اعتدالی

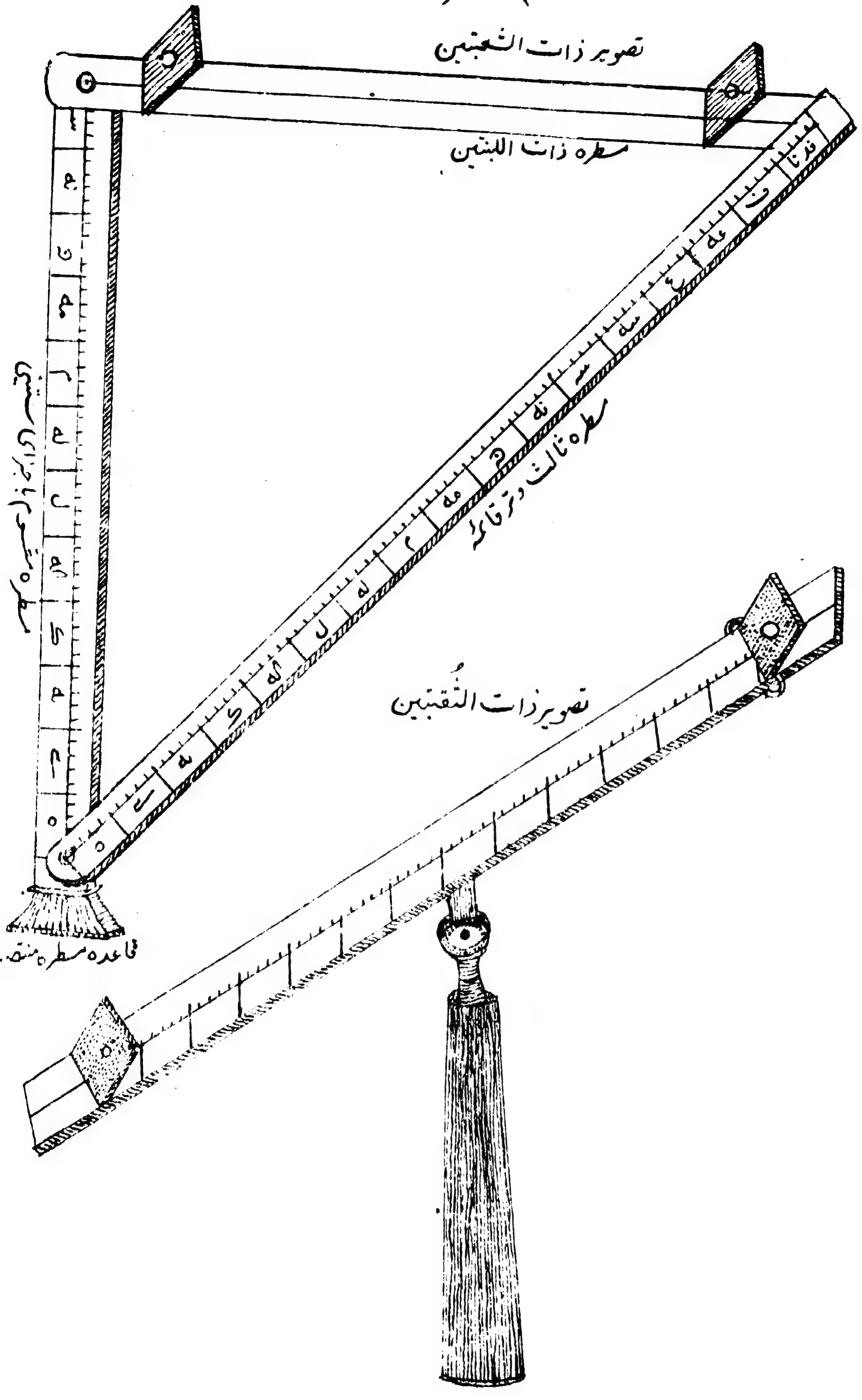


تصویر حلقه شامله افقی

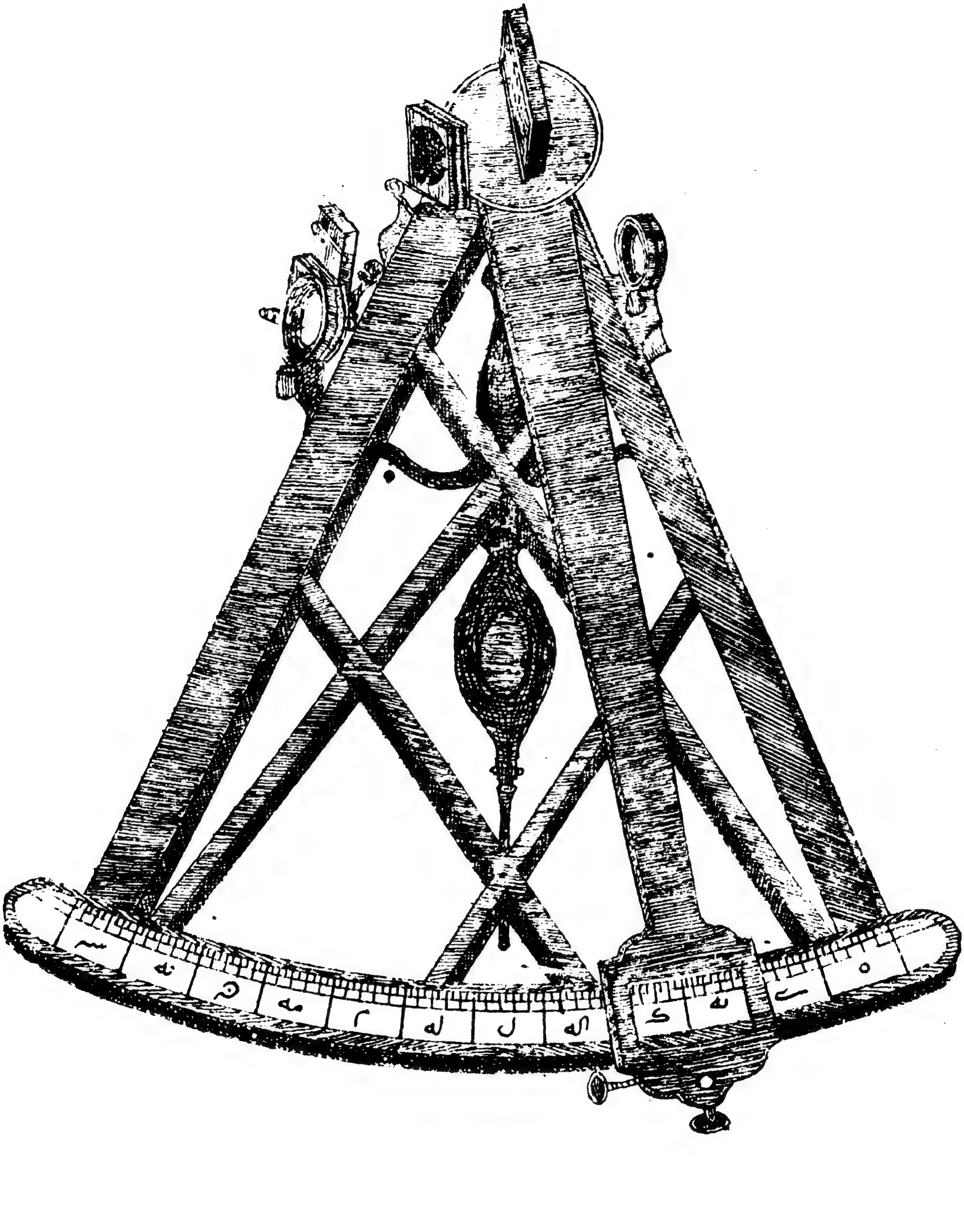


تصویر ذات الحلق




تصویر ذات الشعبتین
مسطره ذات اللبنتین
مسطره ثالث وتر قائم
تصویر ذات الثقبتین
قاعده مسطره منتصبه

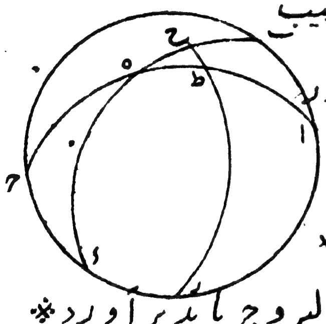
تصویر سدس انعکاسی که در انگریزی آنرا سکسٹر گویند



فصل دوم در معرفت خط نصف النهار و رصد میل کلی و عرض بلد و معرفت سائر میول جزئیه . **اما**
معرفت خط نصف النهار را طرق بسیار است و سهل ترین طرق عمل دائره هندیه است و آن چنانست که اول تسویه
ارض کنند ... رسم کنند پس بر آن زمین دائره رسم کنند و بر مرکزش مقیاسی
محدد الراس قائم کنند و ظاهر است که هرگاه آفتاب قریب به افق شرقی باشد ظل این مقیاس بیرون دائره افتد و
هرچند که ارتفاع آفتاب زیاده تر شود ظل مقیاس متناقص گردد تا در زمانی راس ظل منطبق بر محیط دائره شود و بر این
نقطه علامتی ثبت کنند و آنرا مدخل ظل نام نهند چه بعد از این ظل مذکور در دائره داخل می شود و بعد
آن مترصد باشند تا ظل بغایت قصر رسیده متزاید شود و بار دوم سرش بر محیط دائره
رسد و بر این نقطه که مخرج ظل است نیز نشان کنند و قوسی که میان این دو نشان بهم رسیده باشد
تنصیف آن کنند و از منتصف قطر دائره کشند که خط نصف النهار باشد زیرا که در حین مدخل و مخرج
مقدار ظل مساویست پس ارتفاع شرقی و غربی آن دو ظل نیز متساوی باشند و مقدار قوس سمت هر دو
ارتفاع متساوی باشد و ظل همیشه در سطح دائره ارتفاع می باشد لهذا مدخل ظل نظیر نقطه سمت ارتفاع
شرقی باشد و مخرج ظل نظیر نقطه سمت ارتفاع غربی پس ضرور شد که در وسط این دو نقطه
در جهتی نقطه شمال باشد و بجانب دیگر نقطه جنوب و خطی که خط نصف النهار را قاطع باشد
بر قوائم خط مشرق و مغرب است و اصلح آنست که این عمل را حین بودن شمس در یکی
از نقطه انقلابین بکنند تا حین مخرج و مدخل تفاوت میل غیر محسوس باشد . **اما معرفت**
میل کلی از ذات الحلقتین بدین گونه است که بعد از آنکه این آله را بشرائط آن نصب
کرده باشند قریب برسیدن شمس بر دائره نصف النهار یک لبنه حلقه داخلی را بسمت
شمس کرده گردانیده باشند تا ظل لبنه علیا بر تمام لبنه سفلی افتد درین وقت
هرگاه لبنه علیا بر هر جزوی که افتاده باشد غایت ارتفاع آن روز بود و در روز دوم
نیز همین طور غایت ارتفاع معلوم کنند و همین سان عمل کرده باشند تا غایة ارتفاع
شمس بحدی رسد که باز از آن کمتر نشود بلکه بعد از آن رو بزیادتی نهد و آن اقصر
ترین ارتفاعات را بهر جهتی که باشد از شمال و جنوب محفوظ دارند و همچنین غایت
ارتفاع را در جهت دیگر حاصل نمایند تا هر یک از تقارب و تباعد شمس از دو نقطه شمال
و جنوب معلوم شود و قوسی که میان این دو نقطه تباعد منصور گردد بالضرورت
بقدر قوسی باشد از نصف النهار که میان دو مدار انقلابین باشد و آن بقدر ضعف

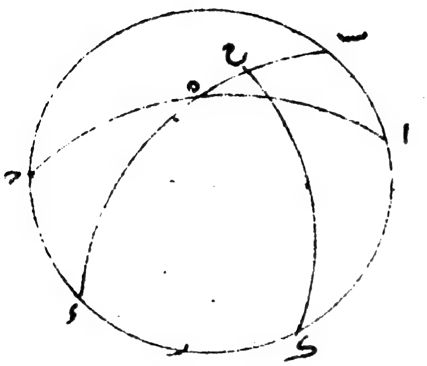
کلی است هرگاه اجزاء این قوس را تنصیف کنند مقدار میل کلی حاصل آید و بر تقیاس [illegible] اند
نصف النهار معاینه کنند تا و تدمرکزی محاذی کدام جزء ظل انداخته است و غایت [illegible] را دو مرتبه
دو جهت شمال و جنوب معلوم کنند و قوسی که میان این دو غایت محصور بود بقدر ضعف میل کلی باشد و بتحقیق
از سدس فخری بعد جلب دولت زیجیر رصد شمس در نصف النهار قوس ما بین الانقلابین معلوم
شود اکنون برای دریافت عرض بلد موضع رصد گوئیم که هرگاه دو طرف تا [illegible]
شمس معلوم شد پس نگاه کنند که نقطه سمت الراس کجا واقع شد اگر در منتصف این
قوس مرصوده واقع باشد بدانند که موضع رصد عدیم العرض است و بر خط استوا
واقع شده و اگر بر منتصف نباشد و لیکن بر نفس این قوس واقع شود درینصورت
ملاحظه کنند که قریب تر بطرف شمالی این قوس است یا بطرف جنوبی اگر متصل بطرف
شمالی است عرض شمالی باشد و اگر متصل بطرف جنوبی است عرض جنوبی بود اما کمتر
از میل کلی باشد پس هرگاه قوسی را که میان سمت الراس و طرف اقرب قوس مذکور واقع
است از میل کلی بکاهند عرض بلد حاصل آید و اگر نقطه سمت الراس بر یکی از دو
طرف همین قوس منطبق باشد عرض بلد مثل میل کلی باشد اگر انطباق بر طرف
شمالی است عرض شمالی باشد و بر طرف جنوبی جنوبی و اگر نقطه سمت الراس از این
قوس خارج واقع شود درینصورت عرض بلد زیاده از میل کلی باشد در صورت اتصال
آن بطرف شمالی عرض شمالی بود و الا جنوبی و هرگاه آنچه ما بین سمت الراس و طرف اقرب قوس
مذکور واقع است آنرا بر میل کلی زیاده کنند عرض بلد حاصل آید مثال در قلعه [illegible] با
سدس انعکاسی غایت ارتفاع شمس را رصد کردن شروع کردیم بتاریخ سیام وسطی رجب روز
[illegible] ۱۱۹ محمد شاهی مطابق سنه ۱۲۴۹ هجری قدسی [illegible] جنوبی یافتیم و این اقل ارتفاعات نصف النهار
بقعه بود بعد از آن [illegible] و در تر [illegible] تا آنکه بروز شنبه چهارم وسطی صفر سنه ۱۱۷ محمد شاهی
موافق سنه ۱۲۴۹ هجری معلی غایت ارتفاع شمس را [illegible] جنوبی یافتیم و این اعظم
ارتفاعات [illegible] بود [illegible] ارتفاع اول را از دوم کاستیم
[illegible] و [illegible] قوس ما بین دو مدار الانقلابین باشد نصفه [illegible] گرفتیم [illegible]
[illegible] و چون [illegible] سمت الراس از جانب شمالی این قوس [illegible]
بود لهذا همین [illegible] کلی [illegible] حاصل آمد عرض بلد [illegible] شمالی [illegible]

عرض بلد آنست که غایت ارتفاع کوکبی از کواکب ابدی الظهور معلوم کنند و همچنین اصغر ترین ارتفاع
آنرا اگر این هر دو ارتفاع در یک جهت باشند از سمت الرأس درینصورت نصف تفاضل ارتفاعین
را خواه بر ارتفاع اصغر زیاده کنند یا از اعظم ارتفاع بکاهند عرض بلد حاصل میشود و جهت عرض
جهت ارتفاعین باشد و اگر اعظم ارتفاع مابین سمت الرأس و قطب خفی بود درینصورت اعظم ارتفاع را
از یکصد و هشتاد نقصان کنند و نصف باقی را بر اصغر ارتفاع افزایند عرض بلد حاصل آید و جهت
عرض جهت اصغر ارتفاع باشد و اگر از دو جانب سمت الرأس هر دو ارتفاع متساوی آیند آن موضع را
عرض تسعین درجه باشد و برای معرفت میول اولی جزئیه فرض کنیم دائره ا ب ح ء را ماره باقطاب
اربعه و ه ح نصف معدل النهار و ب ه ء نصف فلک البروج و ه نقطه اعتدال ربیعی و ب نقطه انقلاب
شتوی و ء انقلاب صیفی و ز قطب شمالی معدل النهار و قوس ه ح ثلاثین جزء از منطقة البروج و ز ط ح
قوسی از میلیه که بهر دو قطب معدل و نقطه ح گذرد و چون این میلیه بر قطب معدل النهار گذشته لهذا بحکم شکل
ئه از ۶ خزینه اول معدل النهار را بر نقطه ط بزوایای قائمه قطع کند و مثلث قوسی ه ط ح
قائم الزاویه بهم رسد و درینجا مطلوب مقدار قوس ط ح است که میل اول قوس ه ح است
پس بحکم شکل مغنی نسبت جیب زاویه ه حاده یعنی جیب میل کلی که × الح نـ لو نه × است
سوی جیب قوس ط ح مجهول چون نسبت جیب زاویه قائمه سوی جیب



قوس ح ه معلوم باشد که [illegible] لا نو کا × است از ین مر جیب میل کلی را در
جیب قوس بیست درجه منحط ضرب کردیم حاصل شد جیب قوس ط ح ×
ح ط ح لط مر لہ نه × سالبه قوس این جدول جیب گرفتیم شد قدر ط ح ×
رمط کا الب × ثالثه و برینقیاس میول اولی جمیع اجزاء ربع ه ب از منطقة البروج باید بر آورد ✲
انتباه ✲ واضح باد که هر چهار نقاط غیر ب و ء که ابعاد آنها از اعتدالین متساوی باشد میول آنها
برابر بود بحکم ابانه شکل [illegible] از ۶ خزینه اول پس معرفت میل یک ربع از منطقة البروج کافی باشد
[illegible] ربع دیگر را و برای معرفت میول ثانیه جزئیه اعاده کنیم دوائر مذکوره عظام را و ء قطبی باشد از منطقة البروج
و ء ط ح قوسی باشد از دائره عرض که منطقة البروج را بر قوائم قطع کرده است و در مثلث قوسی ط ح ه
زاویه ح قائمه باشد و بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه حاده یعنی ظل میل کلی که × الواله الو × ثالثه است سوی ظل
قوس ط ح که میل ثانی قوس ه ح مطلوب المعرفت است چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ضلع ح ه
معلوم باشد که × لا نو کا × است از ین مر چون ظل میل کلی را در جیب قوس ح ه منحط ضرب کنند حاصل که

ح نده محل الوک د * سابعه ب ظل طح بهم رسد معوسر این در جدول ظل که * ح الوسط ح * آ
ندر قوس طح باشد و همچنین میول ثانیه سائر اجزا بر آرند و در بنجا هم معرفت میل یاب ربع
بت میل اجزای سائر ربع را و چون از رصد محمد شاهی میل کلی را بیک دقیقه ناقص



بم لهذا جدول هر دو میل را بمقابله
درجات بروج از سر نو حساب کرده درج
نمودیم زیرا که تفاوت میل کلی در هر میول
جزئی ساری می باشد * * * *
جدول میل اول اینست

جدول ميل اول على ان غايته كج له

	شمالی زاید						
	حمل		ثور		جوزا		
	جنوبی زاید						
	میزان		عقرب		قوس		
درجات	میل	تفاضل	میل	تفاضل	میل	تفاضل	درجات
٠	٠ ٠ ٠ ٠ ٠	٠ كج نب ما	يا كط لز	٠ كا ٠ كج	ك ط كح ه	٠ ٠ له و	ل
ا	٠ كج نب ما	نب ك	يا مط لز لا	كا مط ند	ك له و و	ب ط نا	كط
ب	٠ مز مه ا	نا لب	يب الر اله	ك لح ر	ك لد مه نز	يا مر ر	كح
ج	ا ا لو لح	لح ه	يب لا ه لب	ك لح لب	ك مو ح يد	يا الد لح	كز
د	ا له الو نو	نح نه	يب نا الط ٠	ك ا لو	ك نز الر لب	يا ا ـ	كو
ه	ا نط مه نا	مر ه	يج ما م مو	ط نط الب	كا ح لح لد	ي لر لا	كه
و	ب لح ـ نو	مد نح	يج لا لط لح	ط مه الط	كا نط و ح	ب نح مو	كد
ز	ب مو مر مط	مد ح	يج نا اله ر	ط لا لح	كا الط نط نا	ط مط ما	كج
ح	ج ب ل ر	لط بر	يد ب نو م	ط يو الط	كا لط ط لب	ط اله ك	كب
ط	ج لد ط الد	له نح	يد ل نح نط	ط ح كا	كا مح لد نب	ط ٠ مر	كا
ي	ج نز مه ك	لب لح	يد مط يو م	ح سر ر	كا نز له لط	ح اه نط	ك
يا	د كا نز ح	لح مه	يه ح ح نز	ح لب ح	كب و ما نح	ح سر نز	يط
يب	د مد مو ح	لح نا	يه الو لو مه	ح يو لو	كب يد الب نه	ز مو اله	يح
يج	ه ح ط ند	نط ا	يه مد نح كا	ح ٠ لح	كب الب ط ٠	ز نط الط	يز
يد	ه لا لح نه	نح نا	يو ب نح ند	ز مح نح	كب الط لح الط	و ند لح	يو
يه	ه نز سه مو	ح نط	يو ك لز مر	ز الر كا	كب لو لح ـ	و لح ما	يه
يو	و نز نا ه	لح ـ لح	يو لح ه ح	ز ط نح	كب سه نا مح	و ـ ما	يد
يز	و م نح لح	الـ نو ه	يو نه مه و	ز نب الد	كب سح ند الد	ه لو الط	يج
يح	ز ح مط لح	مط الو	يز ب ر ل	و لد اله	كب ند ل نح	ه سه و	يب
يط	ز الو لح نط	مب لح	يز لح ما نه	و يو ط	كب نط م نط	د مح ب	يا
ك	ز مط كا الب	له ٠	يز مد نح د	و نز ما	كج د الد ما	د ر كا	ي
كا	ح ما نو الب	الر الب	يز ٠ نح نه	و لح م	كج ح ما لب	ح ه نه	ط
كب	ح لد لح مد	نح مد	يح نو لح نه	ه نط ـ	كج ب لا مر	ح لح كا	ح
كج	ح نو مب لح	الب لح	يح لا نب نز	ه نط نط	كج ه نه ح	ـ نو الد	ز
كد	ط ر ه نا	كا ح لح	يح مو نب نو	ه لط مد	كج ح نا لب	ـ الط كا	و
كه	ط م مط الد	مط نه	يط الا ل	ه ح ه	كج كا ك نح	ه ـ ـ ه	ه
كو	ي ـ لط نط	مح كا	يط مه ه ك	نح نز د	كج لح لح ح	ا له مد	د
كز	ي الد ا م	لو لو	يط الط مر الد	نح لو نط	كج الد نح نب	ا ر ما	ج
كح	ي مح نح نو	الد مو	يط مح الد لح	نح مه له	كج الو و ح	٠ ٠ م لو	ب
كط	يا لد لح سب	٠ كا لح كا	يط نو لط نح	٠ سب نح نب	كج الو مو لط	٠ ٠ نح كا	ا
	حوت		دلو		جدی		
	جنوبی ناقص						
	سنبله		اسد		سرطان		
	شمالی ناقص						

جدول ميل ثاني على ان غايته ايضاً كح كه

درجات بروج شمالي زايد	ميل	تفاضل	ميل	تفاضل	ميل	تفاضل	درجات بروج جنوبي زايد
	شمالي زايد						
	حمل		ثور		جوزا		
	جنوبي زايد						
	ميزان		عقرب		قوس		
	ميل	تفاضل	ميل	تفاضل	ميل	تفاضل	
	د ق ث ثا	د ق ث ثا	د ق ث ثا	د ق ث ثا	د ق ث ثا	د ق ث ثا	
٠ ا	٠ ٠ ٠ ٠ ٠ الو م لو	٠ الو ا لو الو ح ط	يب يد لو مه يب له م و	٠ كا لح كا كا ه لط	ك له الب كح ك مو له ع	٠ نا كح ه ب نا كح	ل كط
ب ج	٠ نب ا مه ا مع ا ل	اله نط مه اله نز نو	يب نو مه مه يح ير ع ح	ك نه لح ك لج نط	ك نز الو لج كا رند مط	ب لج كا ب د مو	كح كز
د ه	ا مح نط الو ب ط كخ مب	اله ند لو اله نا ه	يح لح ط ر يح كخ الب	ك كح ه نط كخ ه	كا رنط له كا الرمح لد	ط كح نط ط ك نا	كو كه
و ز	ب له مد مر ج ا لا نا	اله مر د اله مح نح	يد ع كح ر يد لرنه الط	يط لر ب يط ع ب	كا لرح مه كا مو د الب	ط ع لر ح لب ر	كد كج
ح ط	ج الرمه مر ج نب نه ا	اله لط مد اله لح الر	يد نر كح لا يه نو نا نا	يع كخ ك يع م لب	كا ندلو الط الب يع الب	ح نا كخ ر مع ع	كب كا
ي يا	د ع لح لح د مح نر لح	اله الو ح اله ع نط	يه لد نا لح يه كخ نب لح	يع كا ح يع ح كا	الب لو م الب ج ح اله	ر الر مه ر و ا	ك يط
يب يج	ه ط كح الر ه لد الد مو	اله نا نط اله ح ر	يو نا نب مد يو لح نب لح	ير لط مط ير ك كا	الب اله ط الو الب لا مط ا	و لط له و ر نر	يح يز
يد يه	ه نط الر كخ و الد الب ر	الد ند لو الد مد نا	يو مو نب ند ير ح نب لب	يو نط لح يو لط ل	الب لح و كخ الب مد نب د	ه نه و ه لب ك	يو يه
يو يز	و مط و كخ ر كح ما ه	الد لد نب الد الد الب	ير نط نب ب ير لو طح	يو ر و يه نر د	الب نط لد الد الب ند مح مح	ه ط الد د مو ل	يد يج
يح يط	ر لح و نب ح ب نط ح	الد نب مح الد ح لح	ير نب و نب يع ر نب الد	يه لو نب يه مو لب	الب نط ل كخ لح ح كح مر	د لح الط د ح لو	يب يا
ك كا	ح الو نط كخ ح ه ب الد	لح ه الو لح لر ب	يع الب كخ نو يع لر مط نط	ند ه لح ند لب و	لح ر ند لح لح ما لب و	ح لر مح ح مر الر	ي ط
كب كج	ط كح مر الو ط لر ما ند	لح لح مح لح د الو	يع نب كا اله نط و لا ح	ند ط مح كح مع الو	لح ند مط لح لح ر مح كح	ب ند اله ب لح لر	ح ز
كد كه	ب ح مه م ب لح كح مو	الب كخ و الب ما ح	نط ك نط لد نط لح مه ح	كح اله الط كح د نا	لح ك ب له لح الب كح الو	ب ح نا ا مح ب	و ه
كو كز	ب مه ند مو نا ح ك لح	الب اله لر الب مه له	نط مو مط ند نط نط ل ح	ب م ند ب نط لر	لح لح نو لح لح اله لو ب	ا نط مب ح نر الو	د ج
كح كط	نا ل له كخ نا نب له كح	كا نط مه ح كا نا لب	ك نا مط مه ك لح مر ح	نا نر ع ح نا له ب	لح الو كح لو لح الو مر مح	ح لد ر ح ح ب ر	ب ا
درجات بروج جنوبي ناقص	حوت		دلو		جدي		درجات بروج شمالي ناقص
	جنوبي ناقص						
	سنبله		اسد		سرطان		
	شمالي ناقص						

* **فائده** * باید دانست که فضل میل درجه دوم حمل بر میل درجه اولش زاید می باشد از فضل میل درجه سیوم
بر میل درجه دوم و همچنین تفاضل هر قسی متتالیه ذاهب بانقلاب بر سبیل تناقص می باشد چنانچه از شکل ۲۷۶
خزینه اول مستفاد می گردد و نیز معلوم باد که میل اول هر جزء از میل ثانی آن اندکی ناقص می باشد زیرا که میل
اول از مثلث قوسی که دو ضلع آن همین دو میل اند و ضلع سیوم از معدل النهار وتر حاده واقع میشود
و میل ثانی وتر قائمه و غایت این نقصان تا چهل و هفت دقیقه می باشد تقریبا و اگر میل بازای دقایق خواسته
باشند بعمل تعدیل ما بین السطرین باستعمال تفاضل طرفین بر آرند همچنانکه در جیب و ظل عمل حتی کردند
* **انتباه** * در بلد معلوم العرض از رصد نیز میل اول درجه شمس معلوم می توان شد بنوعیکه غایت
ارتفاع نصف النهار معلوم کنند اگر این ارتفاع مثل تمام عرض بلد باشد شمس عدیم المیل بود و تقویمش در یکی از
دو نقطه اعتدال باشد و الا بقدر تفاضل غایة ارتفاع و تمام عرض بلد میل درجه باشد اگر فضل غایت ارتفاع
را باشد در بقاع شمالیه میل شمالی بود و الا جنوبی و چون این میل را در جدول میل اول معکوس کنند تقویم
شمس معلوم شود از منطقة البروج بعد تفتیش ربعش یعنی اگر میل شمالی بود و روز بروز فیوما متزاید
تقویم در ربع ربیعی باشد و اگر متناقص بود در ربع صیفی و اگر میل جنوبی بود و روز متناقص باشد در
ربع خریفی بود و اگر متزاید در ربع شتوی * **فائده** * در دانستن میل شمس از اصطرلاب اول
غایت ارتفاع آفتاب معلوم کنند بنوعیکه قبل از زوال علاقه را در دست گرفته اصطرلاب را معلق سازند و یک
پهلوی آن سوی آفتاب کنند و عضاده را زیر و بالا گردانند تا نور شمس از ثقبه لبنه علیا در ثقبه لبنه سفلی
گذشته نفوذ کند پس نگاه کنند که شظیه ارتفاع بر کدام جزء افتاده است از درجات ارتفاع
هر قدر که باشد ارتفاع وقت بود و بعد از ان لحظه بلحظه ارتفاع گرفته باشند تا بغایتی رسید
که باز متزاید نگردد و رو بنقصان نهد پس در صفحه که عرضش مثل عرض بلد باشد مقنطره
غایت ارتفاع معلوم را بجویند که بر خط نصف النهار کجا گذشته است و از ان مقنطره تا مدار
راس الحمل بشمرند که چند مقنطره واقع است آنچه باشد میل آفتاب بود و طریق دانستن میل
از ربع مجیب آنست که اول خیط را بر خط ستینی بنهند و مری را محاذی اجزاء مستویه ستینی
که مبتدا از مرکز است و بقدر جیب میل کلی باشد بیارند و میل هر درجه از بروج که خواسته
باشند خیط را نقل کرده بر آن درجه برند بعده نگاه کنند که از مری خطی منجمله خطوط مبسوطه که نازل
شده است بکدام جزء از قوس ارتفاع منتهی شد رسیده هر انچه باشد میل درجه مطلوب بود
و اگر خیط را بر درجه مطلوب با المیل نهند و نگاه کنند که از تقاطع خیط با دائره میل کدام خط از جیب

بمسوط مساوی قوس ارتفاع رفته است نیز مطلوب معلوم شود و در یافتن میل از کرهٔ مصنوعه بسیار ظاهر است زیرا که هر
کره را بکردانند تا جزو مطلوب المیل تحت دائرهٔ نصف النهار رسد ملاحظه کنند که میان معدل النهار و جزو مفروض چند
درجه واقع است از نصف النهار همان قدر میل باشد * **انکشاف سیوم** * در رصد زمان حلول شمس در اعتدالین
اول از اسطرلاب وغیره ارتفاع نصف النهار معلوم کرده باشند تا روزی که متصل حوالی تمام عرض بلد رسد من بعد
آن از فردای آن روز حلقهٔ اسکندریه را که بصورت شرایط نصب کرده باشند معاینه کنند تا نصفی از ان حلقه که محاذی
شمس است بر نصف محاذی خود تمام سایه را بانطباق هر دو وجه در کدام وقت می اندازد پس هر وقتی از روز که برین
هیئت ظل واقع شود همانوقت تحویل شمس در یکی از دو نقطهٔ اعتدالین باشد و اگر در روز وقوع ظل برین هیئت
اتفاق نشود بلکه در سطح باطنی حلقه از یک جهت قدری نور باقی ماند درین صورت روز
دوم رصد کرده باشند تا وقتیکه در جانب دوم حلقه همان قدر نور حاصل شود که بروز
مقدم در جانب اول بوده است پس زمانه ثنایه النورین را تنصیف کنند که عند الآن منتصف
این زمانه بوقت نشست شمس در احد الاعتدالین حلول کرده باشد * **انکشاف چهارم** * در رصد حلول
شمس در انقلابین برای تحصیل این مرام از تاریخ پانزدهم ماه جون انگریزی و پانزدهم ماه دیسمبر رصد
غایت ارتفاع شمس وقت نصف النهار از ذات الحلقتین شروع کنند و تا احساس تفاوت
ارتفاعات سه چهار روز متواتر رصد کرده باشند و تفاضل ارتفاع هر دو روز متوالیه را
بجائی نوشته باشند و لامحاله این تفاوت بقدر حرکت میل یومی باشد و در هر ایام
که تفاوت محسوس نشود آن ایام را ایام غیر محسوسه نام نهند و باز چون تفاوت محسوس
شود سه چهار روز دیگر غایت ارتفاع معلوم کرده حرکات میول یومیه معلوم کنند من بعد
آن غایة ارتفاع دو روز را که حوالی ایام غیر محسوسه بتعداد متساوی واقع اند ملاحظه
کنند اگر هر دو ارتفاع متساوی باشند درینوقت حلول شمس در انقلابین در منتصف
زمانه مابین دو نصف النهار ماخوذ الارتفاعین باشد و اگر دو ارتفاع مذکور مختلف باشند
درین صورت تفاضل ارتفاعین را بر قدر نصف مجموع حرکت میل همان دو روز
منحط قسمت کنند خارج قسمت دقائق شبانه روز باشد که در هندی گهڑی و پل عبارت
ازانست و این زمانه را بعد انتصاف خوانند پس اگر فضل ارتفاع مقدم را باشد بعد انتصاف را
بر زمانه انتصاف افزایند و اگر فضل ارتفاع مؤخر را باشد این بعد انتصاف را از زمانه منتصف
بکاهند حاصل باقی وقت حلول شمس در انقلابین باشد * **انکشاف پنجم** * در رصد

طول و عرض و اقطار کواکب چون شمس را عرض نیست لهذا موضع طولش فقط از رصد میلش معلوم میشود یا از حساب چنانچه در محلش مذکور خواهد شد اما برای رصد طول و عرض قمر و خمسه متحیره و سائر کواکب ثانیه رجوع بآله ذات الحلق کنند و اول طول کوکبی از کواکب ثوابت دریافت کنند که بر نفس منطقة البروج واقع باشد یا متصل آن بعرض چند دقایق بدین طور که در وقتی غایت ارتفاع هیچیک کوکب ثابت معلوم کنند و تدعاشر همان آن را برآرند بر وجهی که در انکشاف دوازدهم مذکور باشد و همین جزو عاشر درجه ممر کوکب با خود الارتفاع باشد و آنشب دوم درجه ممر مذکور را از ذات الحلق تحت حلقه نصف النهار دارند و منتظر باشند تا کوکب مذکور بر غایت ارتفاع خود برسد و ظاهر است که درین وقت وضع منطقة البروج فلک مثل وضع منطقة البروج ذات الحلق باشد و همان وقت محاذی و مسامت سطح جانبین حلقه البروج شعاع بصری را بگردانند هر کوکبی از کواکب ثوابت که محاذی سطح جانبین نصف جوش مرئی گردد بر نفس منطقة البروج باشد و اگر اندکی متجاوز بود از حلقه عرضیه دقایق عرض آنرا نیز معلوم نمایند و آن کوکب را شناخته یاد دارند بعده غایه ارتفاع این کوکب معلوم کرده عرضش را کم کنند اگر شمالی باشد و بیفزایند اگر جنوبی بود و حاصل را ارتفاع منقح نام نهند بعده تفاضل میان ارتفاع معدل و تمام عرض بلد بگیرند که حاصل میل درجه تقویم آن کوکب باشد و مثل آنکه میل آفتاب را در جدول میل معکوس می کردند درجه تقویم آن معلوم کنند و باعانت طول و عرض این کوکب طول و عرض هر کوکبی که خواسته باشند معلوم نمایند بنوعی که حلقه عرضیه خارجه را بر جزوی از دائرة البروج که تقویم کوکب معلوم باشد بنهند و حلقه ماره باقطاب اربعه را دور دهند تا این کوکب بموضع خود از فلک دیده شود و همانوقت عرضیه داخله را بگردانند تا کوکب مطلوب الرصد دیده شود و درین هنگام دائره عرضیه بر هر جزوی از بروج که گذشته باشد تقویم آن کوکب بود و آنچه از همین عرضیه میان وسط ثقبه و منطقة البروج واقع شود عرض کوکب باشد اگر ثقبه شمالی بود عرض شمالی بود و اگر جنوبی باشد جنوبی و حینیکه شمس و قمر معاً ظاهر باشند و بجای تقویم کوکب معلوم الطول تقویم وقت شمس را استعمال کنند طول و عرض [illegible] معلوم گردد اما طریق رصد قطر کوکب آنست که لبصر را متصل لبنه متحرکه ذات الثقبتین گردانند و از هر دو ثقبه بجانب کوکب نگرند و لبنه متصل لبصر را پیش و پس حرکت دهند تا مجموع جرم آن بمجموع ثقبه دیده شود بنوعی که محیط ثقبه و محیط کوکب بر یکدیگر منطبق شوند لیس ملاحظه کنند که قاعده سطح لبنه که [illegible] لبصر است

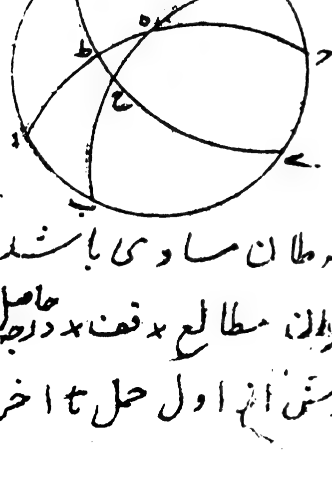
برکدام جز منطبق ست انچه باشد بران مرفوع قطر ثقبه او سع را که سی درجه ست قسمت کنند خارج قسمت قطر کوکب باشد و طریق دانستن قطر از سدس انعکاسی در عمل دوازدهم از انکشاف اول گذشت * **انکشاف ششم** * در رصد سعت مشرق و مغرب کوکب و این مطلوب از حلقه شامله افقی حاصل میشود و آن چنانست که بعد از آنکه این آله را بصحت و شرائط نصب کرده باشند چنین که کوکب بر افق حسی رسد از ثقبتین حلقه مرکز آنرا به بینند چون دیده شود ملاحظه کنند که از وسط ثقبه که سمت کوکب ست تا نقطه مشرق یا مغرب چند جز افتاده ست انچه باشد قدر سعت مشرق یا مغرب بود و آزین رصد بیشتر کواکب در بلاد کثیر الابخره خارج میشوند بنا بر تعذر رویت آنها بر افق * **انکشاف هفتم** * در معرفت بعد کوکب از معدل النهار غایت ارتفاع کوکب را از هر آلتی که باشد معلوم کرده تفاضلش را با تمام عرض بلد بگیرند تا بعد آن از معدل النهار حاصل شود و هرگاه طول و عرض کوکب معلوم باشد بعد آنرا از معدل النهار بحساب و برهان هندسی نیز معلوم توان کرد اول ملاحظه کنند که عرض کوکب و میل ثانی درجه او در یک جهت ست یا نه اگر در یک جهت باشد هر دو را جمع کنند و الا تفاضل گیرند و ما حصل را حصه بعد نام نهند و جهت حصه بعد جهت مجموع یا جهت فضل باشد بعده جهت حصه بعد را در جیب تمام میل منکوس درجه کوکب منحط ضرب کنند جیب بعد حاصل شود و میل منکوس هر قوس عبارتست از میل تمام آن قوس تا ربع و برای توضیح دعوی فرض کنیم ا ب ج د را مداره باقطاب الاربع بر قطب ه د ا ه ح منطقه البروج بر قطب ح و ب ه د معدل النهار بر قطب ز و ط مرکز کوکب مطلوب البعد و رسم کنیم دائره میلیه که بر دو نقطه ط ز مرور کند و معدل النهار را بر م قطع کند بقوت شکل ک از ۶ خر ۶ اول پس قوس ط م بعد کوکب بود که معرفت قدر مش مطلوب ست و ایضاً رسم کنیم عرضیه ط ک ل ح در حالیکه قاطع باشد منطقه البروج را بر نقطه ک و معدل النهار را بر ل پس قوس ه ک

قد ... ک ... باشد و ط ک ... عرض ... ا ... ک میل ثانی در ... جون

بنقطهٔ ل س بگذرانیم و چون عرضیه ط ک ح بر قطب منطقه گذشته است لهذا بحکم شکل کح و له از ۶ خزینهٔ اول لازم است
که منطقه نیز بر قطب این عرضیه گذرد و ی س بقدر ربع بود لهذا نقطهٔ س بالضرورت قطب عرضیه ط ک ح
باشد و همچنین هرگاه میلیه ه س ر بر قطب معدل و قطب عرضیه ط ح ی معاً گذشته است لهذا معدل و عرضیه
مذکور معاً بقطب میلیه ه س ر گذشته باشد پس فصل مشترک معدل و عرضیه یعنی نقطهٔ ل قطب میلیه ه س ر بود و
هر یک از ل س ل ه ربع دور بود و ه س که میل منکوس است قدر زاویه س ل ه باشد و بود زاویه س ل ط قائمه
بنا بر مرور س ل بر قطب عرضیه ط ک ح و چون از زاویه س ل ط قائمه زاویه س ل ه که بقدر میل منکوس است
اسقاط کنیم باقی ماند زاویه ه ل ط بلکه م ل ط از مثلث ط م ل قائم الزاویه بقدر تمام میل منکوس
پس بحکم شکل مغنی در مثلث ط م ل نسبت جیب اعظم معلوم سوی جیب ضلع ط ل معلوم که حصه بعد است
چون نسبت جیب زاویه م ل ط معلوم باشد سوی جیب ط م مجهول پس ط م معلوم باشد مثلاً فرض کردیم
تقویم کوکب ط را × اط ل × و عرض شمالی آن × الف له × میل ثانی درجه تقویم هست × له الو × شمالی
مجموع این شد حصه عرض × مح لو × جیب این هست × مه آ و × و میل منکوس هست × س نح × تمام
این تا ربع دور می شود × عب د × جیب این هست × نو ی × مضروب منحط جیبین شد × سب ه لح
م الد × مقوس این در جدول جیب شد × مه لح نح × ثانیه بعد کوکب ط از معدل النهار و بدانند
که هرگاه کوکب را عرض نباشد میل درجهٔ او بعینه بعد باشد و اگر عرض باشد اما درجهٔ او
را میل نبود در اینصورت جیب عرض او را در جیب تمام میل کلی منحط ضرب کنند
حاصل جیب بعد باشد و جیب او جیب عرض چنانچه از برهان میل اول ظاهر است و اگر میل
درجهٔ او میل کلی باشد درین هنگام حصه عرض بعینه بعد باشد ※ **انکشاف هشتم** ※
در معرفت غایهٔ ارتفاع و انخفاض کواکب در آفاق خط استوا تمام بعد کوکب تا ربع دور غایهٔ
ارتفاع آن باشد و در بلاد مائله بعد کوکب را از تمام عرض بکاهند اگر جانب قطب خفی باشد و بیفزایند
اگر در جانب قطب ظاهر بود غایت ارتفاع حاصل آید و هرگاه در صورت افزودن
مجموع از نود زیاده شود تمام آن تا نصف دور غایت ارتفاع باشد و اگر در افزودن و کاستن
بالعکس عمل کنند غایهٔ انخفاض بهم رسد و نیز باید دانست که اگر بعد کوکب از تمام عرض بلد کمتر نباشد آن
کوکب ابدی الظهور بود اگر بعدش جانب قطب ظاهر باشد و ابدی الخفا اگر جانب قطب
خفی بود پس اگر بعدش مثل تمام عرض بلد بوده باشد در دوره یک بار افق را مماس شود
و اگر زاید باشد مماس نباشد و غایت قرب او از افق بقدر فضل بعد بر تمام عرض بلد

بود واگر بجای بعد کوکب میل جزومی را از اجزاء بروج مستعمل دارند غایت ارتفاع وانحفاض آن جز هم برسد *

انکشاف نهم * در معرفت مطالع البروج در خط استوا و آنرا مطالع فلک مستقیم نیز گویند مطالع جزوی از اجزای بروج در خط استوا قوسی ست از معدل النهار مبتدا از اعتدال ربیعی ذاهب بر توالی منتهی تا تقاطع دائرهٔ میل که بران جزو مفروض هم گذرد و درجات مطالع را ازمان نیز خوانند و قوسی از منطقة البروج که این مطالع میان اعتدال ربیعی و میلیه مذکوره محصور باشد طوالع و درجات سوا نامند و طریق معلوم کردن مطالع هر جزا آنست که ظل میل اول جزو مفروض را بر ظل میل کلی منحط قسمت کنند جیب مطالع جزو مفروض حاصل آید و بجهت برهان فرض کنیم دائرهٔ اب جد را ماره باقطاب اربعه بر قطب ه و ب ه د نصف منطقة البروج و اه ح نصف معدل النهار بر دو قطب ز ی و ه نقطه اعتدال و ح جزو مفروض مطلوب المطالع و رسم کنیم میلیه که بر دو قطب ز ی و نقطه ح گذرد و آن بمنزله افقی از آفاق استوائی باشد زیراکه افق استوا نیز بر قطب معدل می گذرد و قطع کند معدل النهار را بر نقطه ط پس قوس ه ط مطالع قوس ه ح باشد و در مثلث ه ط ح قائم الزاویه ضلع ه ح و ضلع ح ط که میل نقطه ح ست معلوم ست و زاویه ط قائمه از مرحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه که میل کلی ست سوی ظل ط ح چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ه ط مطلوب پس ه ط معلوم باشد مثال مطالع اول ثور خواستیم بودمیلش × ما الح لو × ظلش × ... این را بر ظل میل کلی که × الوا اله الو × ست منحط قسمت کردیم برآمد جیب قوس ح ط × الح ... مقوس این در جدول جیب قدر قوس ح ط × الو ... و چون مطالع ربع اول از بروج معلوم شود مطالع جمیع دور معلوم می گردد زیراکه تا اول سرطان طوالع و مطالع هر دو برابر می شود یعنی ... و چون تناقص میل اول سرطان تا اول حمل و هم از اول سرطان تا اول میزان بر یک نسبت است



لهذا ضرور شد که تفاضل مطالعات ذاهب از هر دو جنب اول سرطان نیز یکسان باشد و ازین جهت واجب آمد که مطالع یک درجه سرطان فضل نصف دور باشد بر مطالع بیست و نه درجه جوزا و مطالع دو درجه سرطان فضل نصف دور باشد بر مطالع بیست و هشت درجه جوزا و بر همین قیاس هر دو جزکه بعد آنها از اول سرطان مساوی باشد مطالع هر یکی فضل نصف دور بر مطالع دیگر باشد و بدین منوال تا اول میزان مطالع ... درجه حاصل شود و باز از اول میزان تا آخر حوت تزاید مطالع مثل تزاید ... از اول حمل تا آخر

میزان باشد ازین جهت هرگاه بر هر یک از مطالع اجزای نصف اول نصف دور زیاده
کنند مطالع مجموع دور حاصل کرده باشند و برای استخراج اعمال رصد و زیج و تقویم در افق
استوائی بازای درجات جدول مطالع درست می کنند باری مبتدا از اول حمل و ماسے
مبتدا از اول جدی و ثانی را جدول مطالع بالقبه نامند و هرگاه مطالع مبتدا از
معلوم باشد چون از ان دو صد و هفتاد درجه کم کنند باقی مطالع آغاز باول جدی
آید و چون بر مطالع آغاز از اول جدی نود افزایند مطالع مبتدا از اول حمل فراهم آید
و اگر مطالع بازای دقایق و دیگر کسور خواسته باشند بعمل تعدیل ما بین السطرین بر آرند
یعنی تفاضل طرفین را در دقایق و کسور موجود ضرب کنند انچه حاصل شود آنرا بر طرف
مقدم افزایند مطالع مطلوب حاصل شود و اگر مطالع قوسی معین از منطقة البروج مطلوب باشد
در بنصورت مطالع طرف مقدم را از مطالع طرف موخر نقصان کنند باقی مطالع قوس مفروض
حاصل آید و اگر خواهند که از کره مصنوعه مطالع البروج معلوم کنند درجه مفروض را زیر دائرهٔ
نصف النهار آرند و ملاحظه کنند که با آن جزء از معدل النهار کدام جزء افتاده است تا آن جزء هر قدر
اجزا که از اعتدال ربیعی علی التوالی واقع باشد مطالع بود و همچنین اگر درجه مطلوب
مطالع را از اسطرلاب برخط مشرق نهند و از خط علاقه از جانب راست تا جزوے
از حجره که محاذی مری راس الجدی واقع است بشمرند مطالع جزو مفروض بهم رسد و
همچنین برای تحصیل مطالع قوس مفروض اول طرف مقدم را برخط مشرق
نهند و مری راس الجدی را از اجزای حجره نشان کنند
بعده طرف دوم را بر همان خط مشرق به نهند و مری
نشان کنند انچه میان هر دو نشان باشد
مطالع بود و متقارب هر قوس
بقدر مطالع قوس
مقابل نمو
میباشد

جدول مطالع البروج لخط الاستوا ابتدا از حمل

	حمل	ثور	جوزا	سرطان	اسد	سنبله
	ج د ثا ثه	ج د ثا ثه	ج د ثا ثه	ج د ثا ثه	ج د ثا ثه	ج د ثا ثه
ا	٢ ٢ ٢ ٢	الرند اله نز	نزح ندنه	صه ٢ ٢ ٢	تكـ ما ه مه	قنب ه لد ى
	٢ نه ح ٢	لح نامح مط	نح نا الونه	صا ه ح نط	تكح مد ل ح	قنح ـ مط ح
ب	ا ة ط م	الطمطا ك نه	نط ندـ ا	اصـ مـ نط	تكد نه ما لو	قنح نط ند ند
ج	ـ مه لح نا	ل مر ٢ ح	سه نز ح ٢	صح نو و ح	تكه ر مح مـ	قند نو نا نط
د	ح م ح ه	لامد نا ه	سـ ٢ ه م	صد كا الرخ	تكو نط له ـ	قنه نخ مـ ى
ه	ى له لح لد	لـ مـ ة ـ	سح ح رمر	صه الومرخ	تكز كا نو ا	قنو ة لح ك
و	ه ن ل لح	لح م نط ط	سد و م ـ	صو لـ ه مر	تكح الـ مو و	قنز مر ٢ ى
ز	و اله لط مح	لد لط مر مح	سه ـ ـ له	صز لر ك نه	تكط الده الـ	قنح مح الو نا
ح	ر ة ة	له لر مح ح	سو لح مط مه	صح مـ لد نه	تل اله لح مه	قنط لط مر لو
ط	ح نو ى لد	لو لو الد لر	سز ـ لو ل	صط مر ما الد	تلا الو نا له	قس لو ا مه
ى	ط نا كا ـ	لر له لح لو	سح كا لـ الـ	قه نـ مو ـ	تلب الو نز مر	قسا لـ ط الط
يا	ـ نو م نـ	لح لد ـ ند	سط اله لو لح	قا نز مو و	تلج الر لح الد	قسب لح نا ط
يب	نا ا الد و	لط لح كا لو	ع الط مر مد	قح ـ مال	تلد الرخ ح	قسج الد ر ح
يج	نا نز لا و	م لـ ما ك	عا لد و له	قد ر لا مد	تله لح ما ح	قسد نط نز ر
يد	ـ نخ ـ ح	ما لـ ـ ح	عب لح لـ لح	قه ـ نو الد	تلو لح ند ما	قسه نه مـ ـ
يه	نح مح لر لد	مـ لا نخ ر	عج مح و مط	قو نو نه ما	تلز ١ و مح	قسو نا الـ الو
يو	ند مد نز لح	مح لا مه لط	عد مر مح لو	قز كا لح لر	تلح الر مر نز	قسز و نز نـ
يز	نه م ـ مح	مد لا مح ـ	عه نـ لح نو	قح اله نخ اله	تلط الر ى م	قسح ـ لح ند
يح	نو له نخ ح	مه لـ ا نز	عو نز ى ل	قط ل ـ نو	تم الو لح الد	قسط نخ له ند
يط	نز لا مح نا	مو لـ الو لو	عز ـ نخ ند	قى لد لح مر	تما اله مر مو	قع لا نخ ط ح
ك	نح الرة لا	مز لح ـ لح	عح ر لح نخ	قيا لح الر لح	تمب الد مو مد	قعا نخ لح ة
كا	نط لح نخ نه	مح لح مح مه	عط ـ ح لو	قيب مـ لح ل	تمج لح له لح	قعب مح نه الو
كب	س ى ـ الد	مط لد مو نه	فا مر الم ة	قيج مو ـ نه	تمد الـ نخ نـ	قعج لب لط ـ
كج	سا لو لح ط	ة له نز لح	فب الـ	قيد مط مط اله	تمه ى مـ مر	قعد لد ك ـ
كد	سب ـ نط لو	نا لر نخ ند	فج الر نه	قيه نخ نط ة	تمو نط ح نا	قعه الط الط الـ
كه	سج لح ط لم	نب لح مح نط	فد لح ـ ـ	قيو نو مـ لح	تمز مر ط ة	قعو الد الو الو
كو	سد و ر نز	نج م الدح	فه لح لـ ـ	قيز نط ند ك	تمح نه ح نه	قعز نط ما نه
كز	سه ح ا	ند مـ نو ح	فو مح نخ نـ	قيح ـ نز ح	تمط مـ نط نـ	قعح ند نو ط
[illegible]	سو ما	نه مد ح الد	فز مط مر ا	قيط ه مط نط	تن ـ لط ه	قعط ط ة ك
[illegible]	سز الر	نو مه الط نز	فح ند ما	قك لح ه	تنا ح ا ا	قف ط ى نـ ح

بقيه مطالع البروج لخط الاستوا مبتدا از اول حمل

	ميزان	عقرب	قوس	جدي	دلو	حوت
	ج. ق. ثا. ث	ج. ق. ثا. ث	ج. ق. ثا. ث	ج. ق. ثا. ث	ج. ق. ثا. ث	ج. ق. ثا. ث
ع	قف ع ع ع	رب ند اله لو	رلر يح ند مه	رع ع ع ع	شب يا ه مه	شلب ه لو د
ا	قف نه ح ع	رح نا مح مط	رلح نا لو نه	رعا ه يح نط	شح مد ل ح	شلح — مه لح
ب	قفا ه ط م	رط مط ك نه	رلط ند ي ا	رعب ي مب نط	شد نه ما لو	شلح نط ند نط
ج	قفب مه يح نا	ري مر ع ح	رم نر ح ع	رعح لو و ح	شه مر مح مب	شلد نو نا نط
د	قفج ا يح ه	رنا مد نا ه	رمب يح ه م	رعد كا لر نح	شو نط له لب	شله نح مب د
ه	قفد له لح لد	ريب مب ه ي	رمح ح مر	رعه لو مر نح	شر كا لو ا	شلو ه لح ك
و	قفه ل ل لح	ريح م مط ط	رمد و م ي	رعو لب ه مر	شح الب مو و	شلر مر ع د
ز	قفو له لط مح	رند لط مر مح	رمه ي ي له	رعر لر ك نه	شط الد ه لب	شلح يح لو نا
ح	قفر ك ه ه	رنه لر مو ح	رمو يح مط مه	رعح مب لب نه	شي اله يح مه	شلط لط مر لو
ط	قفح لو د ار	ربو لو الد لر	رمر ر لو ل	رعط مر ما الد	شيا لو نا مه	شم لو ا مه
ي	قفط ما كا ي	رنر له يح لو	رمح كا لب الب	رف نب مو	شيب لو نر مر	شما لب ط لط
يا	قص و م نب	رنح لد نب مد	رمط اله لو يح	رفا نر مو و	شيح لر لح الد	شمب لح نا ط
يب	قصا الد و	رنط لح كا لو	رن الط مر مد	رفب — ما ل	شيد لر نح ح	شمح الد ر ع
يج	قصا نر لا و	رك لب ما ك	رنا لد ما له	رفد ر لا مد	شيه لح يا مح	شمد نط نر مر
يد	قصب يح نب ح	ركا لب — ح	رنب نح لب لح	رفه نب لو الد	شيو لح مد ما	شمه مه مب الب
يه	قصح نح لر الد	ركب لا يح ر	رنح مح د مط	رفو ر نه نا	شير لح د مح	شمو نا الب لو
يو	قصد مد مر لح	ركح لا مه نط	رند مر مح لو	رفر كا لح لر	شيح لر مر نر	شمر و نر نب
يز	قصه م — مح	ركد لا مح نب	رنه نب لح لو	رفح اله يح اله	شيط لر مح م	شمح — لح ند
يح	قصو له يح نا	ركه لب ا مر	رنو نر مح ل	رفط ل نب لو	شك لو لح الد	شمح نح له ند
يط	قصر لا مح نا	ركو لب لو لو	رنح — يح ند	رصد لد لح مر	شكا اله مر مر	شمط نح نط ح
ك	قصح لر نه لا	ركر لح — يح	رنط ر يح نح	رصا لح ار لح	شكب الد مو مد	شنر مح لح ه
كا	قصط لح نح نه	ركح لح مح مه	رس نب نح لو	رصب لح ل	شكح لح له لح	شنا مح نه لو
كب	رب نب الد	رلط لد مو نه	رسا مر لر ه	رصح مو ي نه	شكد الب نر نب	شنب لط ط ي
كج	را لو لح ط	رل له نر لح	رسب الط	رصد مط اله	شكه ك مب مر	شنح لد ك نب
كد	رب مب نط نو	رلا لر يح ند	رسح لر ند يح	رصه يح نط ه	شكو نط نا لا	شند لط لط الب
كه	رح ط لو م	رلب لح مح نط	رسد لح نب	رصو نو مب يح	شكر مر ط ه	شنه الد لو لو
كو	رو د مر نو	رلح م الد مح	رسه لح لب	رصر نط ر ك	شكح مه ح نه	شنو نط ما نه
كز	ره ح ح ا	رلد مب نو ع	رسو مح يح نب	رصط — نر نا	شكط نب نط نب	شنر مر مد نط
كح	رو نا ه ما	رله مد يح الد	رسر مط مر ا	شره مط نط	شل ي ا ع ن	[illegible]
كط	رو نر ي الر	رلو مه الط ر	رسح ند ما ا	شاح لح ه	شلا ح ما ما	[illegible]

جدول مطالع البروج للفلك المستقيم المبتدا من اول الجدي ويسمى مطالع البروج بالقبة ايضاً

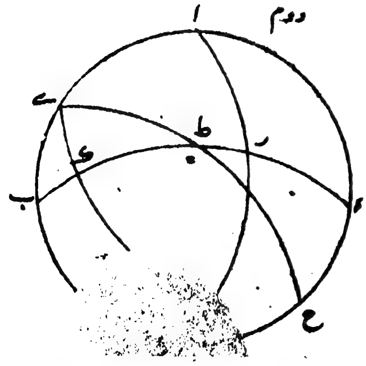
درجة	جدي	دلو	حوت	حمل	ثور	جوزا
	د ق ث ر	د ق ث ر	د ق ث ر	د ق ث ر	د ق ث ر	د ق ث ر
٠ ا	٠ ٠ ٠ ٠ ا ٥ ع نط	لب نا ٥ مه لج ند ل ح	سب ٥ لد ى سج مط لج	صه ٠ ٠ ٠ صه نه ح ٠	قنز ند اله لو قنح نا مح مط	قسز مح ند له قسح نا لو نه
ب ج	ب مه نط ح لو و ح	لد مه ما لو له بر مح مه	سح نط ند نط سد لو نا نظ	صا ه ط م صب مه لح نا	قنط مط ك نه تك مر ح	قمط ند ى ا قمه نز ح ح
د ه	د كا الرنخ ه الو مرنخ	لو نط له ب لز كا لو ا	سه لخ مب ى سو ه لج ك	صح ا ع ٥ صد له لج لد	تكا مد نا ٥ تكب مه ه ى	قنب ح ٥ ٠ م قنج ح ر م
و ز	و لب ٥ مر ز لر ك نه	لح الب مو د لط اله ٥ الب	سر مر ح د سح مح الو نا	صه ل ل لح صو اله لط مح	تكح م نط ط تكد لط مح	قند و م ى قنه مه ى له
ح ط	ح مه لب نه ط مر ما الد	م نه لح مه ما الو نا نه	سط لط مر لو ع لو ا مه	صر ك ه ه صح لو د لد	تكه لر مو ح تكو لو الد لر	قنو لح مط مه قنز مر لو ل
ى يا	ى نب مو ب يا نز مو و	مب الو نز مر مح الر لح الد	عا لب ط الط عب لح نا ط	صط ما كا ى ق و م نب	تكز له لح لو تكح لد ب مد	قنح كا لب الب قنط اله لو لح
يب يج	يب ب ما ل ند ر لا مد	مد الرنخ ح مه لح نا ح	عج الد ر ح عد نط نز ر	قا ا الد و قا نز لا و	تكط لح كا لو تل لب ما ك	قس الط مر مد قسا لد و له
يد يه	نه مب لو الد لو لو نه با	مو لح مد ما مر لح د مح	عه نه مب الب عو ما الب الو	قب لخ ب ح قج مح لر لد	تلا لب ب ح تلب لا لخ ر	قسب لح لب لح قسج مح د مط
يو يز	ر كا لح لر لح اله لخ اله	مح ال مر ب مط الر ر ا	عز ر نز ب عح ب لح ند	قد مد ر لح قه م ب مح	تلج لا مه نط تلد لا مح مب	قسد مر مح لو قسه نب لح لو
يح يط	نط ل ب لو ك لد لح مر	ه الح له الد نا اله مر ه	عط نخ له ند عط لخ نط ح	قو له لخ ح قز لا مح نا	تله لب ا نز تلو لب الو لو	قسو نز ح ل قسح ب لح ند
ك كا	كا لح الر لح الب مب لح ل	نب الد مو مد نخ لح له لج	فا مر لح ه فا مح نه الو	قح الر ه لا قط لح لخ نه	تلز لح ب لح تلح لح مح مه	قسط ر لح نخ قع ب ع لو
كب كج	لح مو ى نه الد مط مط اله	نز الب لح نب نه ك مب ر	فب ط ط ى فج لد ك ب	قى ك ب الد قيا لو لح ط	تلط لد مو نه تم له ند لح	قعا ر الر ٥ قعب الب لط ٥
كد كه	اله لخ نط ه الو نو مب لح	نو نط ح نا نز ر ط ه	فد الط الط الب فه اله الو الو	قيب ب نط لو قيج ط لو م	تما لر لح ند تمب لح مح نظ	قعج الر ند لح قعد لح ب ب
كو كز	الر نظ مد ك [illegible]	نح نه ح نه نط ب نط نب	فو نط ما نه فز ند مو ط	قيد و ر نز قيه ح ح ا	تمج ا الد مح تمد مب لو نه	قعه لح لب ب قعو مح لخ نب
كح كط	نط نظ كا مه	سه ب لط ٥ سا ح ما ما	فح ط ه ك فط د نب ح	قيو ح ٥ ما قيز نز ى الر	تمه مد ح الد تمو مه الط نز	قعز مط ر ا قعح ند ما ا

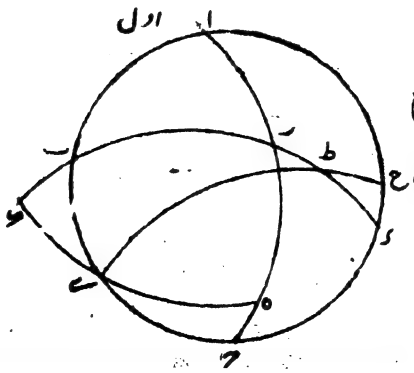
بقیه جدول مطالع البروج بالقبه

درجه	سرطان	اسد	سنبله	میزان	عقرب	قوس
	ج ما ثا ثا	ج ما ثا ثا	ج ما ثا ثا	ج ما ثا ثا	ج ما ثا ثا	ج ما ثا ثا
ح	قف ح ح ح	ترب ا ه مه	ترسه ا لو ی	ترع ح ح ح	ترصر ند اله لو	شکر مح نز له
ا	قفا ه مح نط	ترکح ند ل حو	ترکح مط لح	ترع نه ح ح	ترصح نا مح مط	شکح نا ا [illegible] نه
ب	قفب مه نط	تربد مه ما لو	ترکح نط ند نط	ترعا ه ط م	ترصط مط ک نه	شکط ند [illegible] ا
ج	قفح لو ه ح	ترمه مرح مه	ترمد لو نا نط	ترعب مه کح ما	شه مر ح ح	شکل نر ح ح
د	قفد کا الر خ	ترلو نط له	ترمه کح مه ی	ترعح ا کح ه	شا مد نا ح	شلب ح ه م
ه	قفه الو مر خ	ترکا لو ا	ترمو ه لح ک	ترعد له لح لد	شب مه ه [illegible]	شلح ح مر مر
و	قفو لب ه مر	ترح الب مو و	ترمر مر ح ی	ترعه ل ل لح	شح م نط ط	شلد و م [illegible]
ز	قفز لح ک نه	ترط الد ه الب	ترمح مح الو نا	ترعو اله لط مح	شد لط مر مح	شله [illegible] له
ح	قفح مب لب مه	ترکا اله کح مه	ترمط لط مر لو	ترعز که ه	شه لر مر ح	شلو کح مط مه
ط	قفط مر ما الد	ترکا الو ما مه	ترن لو ا مه	ترعح لو ی لد	شو لو الد لر	شلز مر لو ل
ی	قفی نه [illegible]	ترلب الو نز مر	ترنا لب ط الط	ترعط ما کا [illegible]	شز له کح لو	شلح کا لب الب
یا	قفیا نز مو و	ترلح الر لح الد	ترنب لح ما ط	ترف و م نب	شح لو [illegible] لد	شلط اله لو کح
یب	قفیب [illegible] مال	ترلد الر ح ح	ترنح الد ر ح	ترفا ا الد و	شط لح کا لو	شم الط مر مد
یج	قفیح ر لا مد	ترله لح یا ح	ترند نط نز مر	ترفا نز لا و	شی لب ما ک	شما لد و له
ید	قفیه ب لو لد	ترلو لح ند ما	ترنه مه مب الب	ترفب کح [illegible] ح	شیا لب [illegible] ح	شمب لح لب لح
یه	قفیو لو مه ما	ترلز لح و مح	ترنو ما الب الو	ترفح مح لر لد	شیب لا کح مر	شمح مح ی مط
یو	قفیز کا لح لد	ترلح الر حر نز	ترنز و نر [illegible]	ترفد مد مر لح	شیح لا مه نط	شمد مر مح لو
یز	قفیح اله کح اله	ترلط الر ح م	ترنح [illegible] لح ند	ترفه م [illegible] مح	شید لا مح [illegible]	شمه نب لح لو
یح	قفیط ل [illegible] لو	ترل الو لح الد	ترنط کح له ند	ترفو له کح ح	شیه لب ا مر	شمو نر ح ل
یط	ترل لح مر	ترلا اله مر مو	ترنط کح نط ح	ترفز لا مح ما	شیو لب الو لو	شمح [illegible] کح ند
ک	ترا لح الر لح	ترلب الد مو مد	ترس مح لح ه	ترفح الر ه لا	شیز لح [illegible] کح	شمط ر کح ح
کا	ترب مب الحل	ترلح لح له لح	ترسا مح نه الو	ترفط لح ح مه	شیح لح مح مه	شن مب ح لو
کب	ترح مو ی نه	ترلد الب کح مب	ترسب لط ط ی	ترص ک ب الد	شیط لد مو مه	شنا مر الر ه
کج	تری مط مط اله	تره ک مب مر	ترسح لد ی مب	ترصا و لح ط	شک له ند لح	شنب الب لط ه
کد	تره کح نط [illegible]	ترلو نط ح نا	ترسد الط الط اله	ترصب نط لو	شکا ر کح ند	شنح الر ند کح
که	ترو لو مب کح	ترلز مر ط ه	ترسه الد الو لو	ترصح ط لو م	شکب لح مح نط	شند لح مب [illegible]
کو	تر [illegible] نط ند ک	ترلح مه ح ه	ترسو نط ما له	ترصد [illegible] ر لو	شکح م ا مد ح	شنه لح لب [illegible]
کز	ترط [illegible] نر ح	ترلط مب نط مب	ترسز مد مو ط	ترصه حح ح ا	شکد مب [illegible] کح	[illegible] نر نب
کح	تری ه مط نط	ترم ی لط ه	ترسح [illegible] ه ک	ترصو ح ه ما	شکه مد [illegible]	[illegible]
کط	تریا لح ه	ترما ح ما ما	ترسط [illegible] نب ح	ترصز نر ی الر	شکو مه اله	[illegible]

...اف دهم در معرفت تعدیل النهار و قوس النهار و قوس اللیل و ساعات النهار و
ساعات اللیل واضح باد که عرفا قوس النهار قوسی است از مدار کوکب که فوق باشد
...مرد با فق از جانبین و آنچه بقیه این قوس تحت افق باشد قوس اللیل است و
قوس النهار حقیقی قوسی است از معدل النهار که دوران کند از ابتدای طلوع مرکز
کوکب تا غروب آن و قوس النهار حقیقی همیشه زائد می باشد بر قوس النهار عرفی
بقدر مغارب قوسی که کوکب از وقت طلوع تا غروب قطع کرده باشد و قوس
اللیل حقیقی قوسی است از معدل که از غروب کوکب تا طلوعش حرکت کرده باشد
و تفاوت قوس اللیل حقیقی بر عرفی بقدر مطالع استوائی قوسی که کوکب از وقت
غروب تا طلوع قطع کرده باشد می باشد و در آفاق استوائی قوس النهار هر کوکب
مساوی قوس اللیل او می باشد زیرا که افق خط استوا بر دو قطب معدل النهار که بعینه
قطب مدارات یومیه است گذشته است پس بحکم شکل له از ۶ خزینهٔ اول تنصیف
هر یک بزوایای قائمه کرده باشد لهذا نصف فوقانی هر مدار مساوی نصف تحتانی خود
باشد و از این جهت است که در آفاق استوائی لیل و نهار و زمانه ظهور و خفای کواکب
بالحس همیشه برابر می باشد و نصف قوس النهار هر کوکب در افق استوا نود درجه باشد
و اگر دائره افق بر معدل النهار مائل بود در این صورت ضرور است که بر قطبین معدل نگذرد
بلکه بجهت میلان قطبی از سطح افق مرتفع و ظاهر باشد و قطبی دیگر منخفض و خفی و بحکم شکل
الو از ۶ خزینهٔ اول دو مدار متساوی را مماس شود یکی که جانب قطب ظاهر است ابدی
الظهور باشد و دیگری که جهت قطب خفی است ابدی الخفا و بحکم شکل لج نقط
تنصیف معدل النهار کند و سائر مدارات باقیه را بقسم مختلف سازد و جمیع
قطعات علیا که میان معدل و مدار ابدی الظهور واقع اند از نصف دائره
زیاده باشند بلکه بحکم شکل ... حسب اجزاء محیطی بتدریج متعاظم باشند
و قطعاتی که میان معدل و مدار ابدی الخفا اند از نصف محیط اقل باشند بلکه بتدریج
متصاغر گردند و هر دو مداری که از دو جانب معدل متساوی باشند قوس
النهار یکی مساوی قوس اللیل دیگری باشد از این جهت است که در
بلاد شمالی هرگاه آفتاب در نصف شمالی باشد نهار از لیل طول...

می باشد و در نصف جنوبی بالعکس و درین حالت ضرور شد که نصف قوس النهار مدار
شمالی از ربع یعنی نود زیاده باشد و نصف قوس النهار مدار جنوبی از ان
کمتر باشد و چون این مقدمات معلوم شد گوئیم که تعدیل النهار عبارتست از تفاضل
نصف قوس النهار بلاد مائل و نصف قوس النهار خط استوا پس در خط استوا
تعدیل النهار نباشد و هر کوکبی که تمام بعد او از معدل النهار از عرض بلد زیاده
باشد تعدیل النهارش از ربع دور کمتر بود و آنکه تمام بعد او از معدل مثل عرض
بلد باشد تعدیل النهار آن ربع دور بود و بغایت خود رسیده باشد و اگر تمام بعد
او از عرض بلد کمتر باشد مدارش ابدی الظهور بود و تعدیل النهار او را نباشد و
هر چهار نقطه که میل آنها متساویست تعدیل النهار آنها نیز متساوی باشد پس معرفت
تعدیل النهار یک ربع کافی باشد برای تعدیل النهار سائر ارباع و طریق معلوم کردن
تعدیل النهار هر جزء آنست که ظل میل آن درجه را بر ظل تمام عرض بلد منحط قسمت
کنند جیب تعدیل النهار حاصل شود و برای توضیح مدعا فرض کنیم دائره ا ب ج د
را افق مائل بر معدل النهار و ا ه ج دائره نصف النهار و د ز ب معدل النهار بر
قطب ه و این قطب ظاهر باشد و ح ط ی نصف منطقة البروج و بار ی نقطه ی
از ان که منطبق بر افق شرقی ی ب از معدل النهار بجهت قطب ظاهر باشد
چنانچه در شکل اول ی ب و بار ی در جهت قطب خفی چنانچه در شکل دوم ی ب و
رسم کنیم میلیه ه ی ب در حالیکه ملاقی باشد معدل النهار را بر نقطه ک پس گوئیم بهر
تقدیر ب ک تعدیل النهار جزو ی ب و ب ی سعت مشرق آن و ی ک میل اول شمالی باشد و
نقطه ط در صورت اول اعتدال ربیعی است و در صورت دوم اعتدال خریفی بالجمله در مثلث





قوسی ی ب ک زاویه ک
قائمه است که حاصل است از تقاطع
میلیه و معدل النهار و زاویه ی ب ک
بقدر تمام عرض بلد است
برابر مساوی زاویه د ب ا مقابله
و دیگر که بقدر تمام عرض بلد است

چه هر یک از رتب تا ربع دور است و قوس زا مو بر زاویه ب بقدر تمام
عرض بلد است لهذا بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه تمام عرض بلد سوی ظل سے ک
میل اول جزوی ت است مانند نسبت جیب اعظم باشد سوی جیب قوس ب ک
که تعدیل النهار مطلوب است لهذا هرگاه ظل سے ک را بر ظل تمام عرض بلد منحط قسمت
کنیم بالضرورت جیب تعدیل النهار بر آید مثلا خواستیم که تعدیل النهار راس
السرطان در افق قلعه گکاری معلوم کنیم عرض آن بود * الد لو … تمام آن تا ربع
هست … ظل این هست … ظل میل کلی هست … الواله
اله … این را بر اول قسمت منحط کردیم بر آمد جیب تعدیل النهار کلی …
… قوس این در جدول جیب شد مقدار تعدیل النهار کلی …

ابانه * از ملاحظه این شکل مستفاد می شود که اگر عرض بلد و میل
اول جزوی معلوم باشد سعت مشرق آن معلوم توان کرد زیرا که بحکم شکل
مغنی نسبت جیب زاویه ب تمام عرض بلد سوی جیب سے ک میل چون نسبت
جیب اعظم سوی جیب سے ب سعت مشرق باشد لهذا هرگاه جیب
میل را بر جیب تمام عرض بلد منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب سعت
مشرق باشد و نیز اگر سعت مشرق و میل معلوم باشد از آن عرض بلد
معلوم شود چه نسبت جیب تمام عرض بلد مجهول سوی جیب میل چون نسبت
جیب اعظم سوی سعت مشرق است ازین هم چون جیب میل را
بر جیب سعت مشرق منحط قسمت کنند جیب تمام عرض بلد حاصل شود و
معلوم باد که از عمل مذکور تعدیل النهار عرفی حاصل شود و هرگاه تعدیل النهار
جزوی را که میلش بجهت قطب ظاهر است بر نود زیاده کنند نصف
قوس النهار عرفی آن جز حاصل آید و اگر میل بجهت قطب خفی باشد تعدیل النهار را از نود بکاهند
نصف قوس النهار فراهم آید و هرگاه نصف قوس النهار را از * قعف * درجه بکاهند باقی نصف قوس
اللیل آن درجه باشد و هرگاه قوس النهار را بر پانزده قسمت کنند خارج قسمت عدد ساعات مستوی آن روز
معلوم شود و چون عدد ساعات مستوی روز را از بیست و چهار بکاهند عدد ساعات مستوی
شب باقی ماند و اگر قوس النهار را بر دوازده قسمت کنند خارج قسمت اجزاء ساعات معوجه

آن روز بود و هرگاه اجزای ساعات معوجه روز را از سی درجه بکاهند
عدد اجزای ساعات معوجه شب باشد و این همه اعداد از ساعات نهار و لیل که اند
عرفی است اما طریق دانستن قوس النهار و قوس اللیل حقیقی آنست که تقویم وقت
غروب معلوم کنند و مطالع بلدی جزو طلوع را از مطالع بلدی جزو غروب
نقصان کنند باقی قوس النهار حقیقی باشد و اگر مطالع جزو غروب را از مطالع
جزو طلوع نقصان کنند قوس اللیل حقیقی حاصل آید و چون هریک از قوس النهار
و قوس اللیل را بر × که ف الو ه مطبوعه × که حصه بیست و چهارم مجموع دور
و وسط یوم بلیله شمس است تقسیم کنند خارج قسمت عدد ساعات
مستویه حقیقیه مع اجزای آن معلوم شود و دانستن تعدیل النهار از اصطرلاب
بدین طریق است که اول جزو شمس را بر افق شرقی صفحه که مختص برای عرض
بلد مطلوب باشد بنهند و مری را بر اس الجدی نشان کنند بعده همان جزو را بر خط
مشرق نهند و از مری نشان کنند پس انچه از درجات حجره میان هردو
نشان باشد تعدیل النهار بود و اگر اول درجه آفتاب را بر افق
مشرق نهند و مری نشان کنند و بعده بر افق مغرب نهند و بر مری علامت
گذارند و میان هردو علامت بر توالی اجزای حجره بشمرند قوس النهار
معلوم شود و ما بین هردو نشان بر خلاف توالی قوس اللیل بود و دانستن
قوس النهار از کره مصنوعه بدین نوع است که اول بتحریک حلقه نصف النهار قطب
ظاهر را بقدر عرض بلد از افق کرسی مرتفع سازند و درجه آفتاب را بر افق شرقی
نهند و بر جزوی از معدل النهار که بر همان درجه افق شرقی باشد نشان کنند
بعده درجه شمس را بر افق غربی نهند و درین وقت جزوی از معدل النهار که بر
افق شرقی باشد نیز نشان کنند پس از نشان اول تا نشان دوم علی التوالی
قوس النهار باشد و بر خلاف توالی قوس اللیل و نصف تفاضل قوس النهار
یا قوس اللیل یا × قعف × درجه تعدیل النهار باشد و بعد تقسیم قوس النهار
یا قوس اللیل بر پانزده یا دوازده ساعات مستوی یا اجزای ساعات معوجه معلوم کنند
و در افق قلعه گلکنده تعدیل النهار بمقابله درجات بروج حساب شده در جدول مرتب گشت

جدول تعدیل النهار عرفی در افق قلعه لکاری که عرض شمالی آن * اله لو * دقیقه ب

درجات	حمل / میزان: تعدیل النهار	حمل / میزان: تفاضل	ثور / عقرب: تعدیل النهار	ثور / عقرب: تفاضل	جوزا / قوس: تعدیل النهار	جوزا / قوس: تفاضل	درجات
	ط . ثا . ثو . ثلث	ثا . ثو . ثلث	ط . ثا . ثو . ثلث	ثا . ثو . ثلث	ط . ثا . ثو . ثلث	ثا . ثو . ثلث	
٠	٠ ٠ ٠ ٠	ا لو ـ	ه لط کح مد	ـ کح ط	ـ مز ـ لح	ز ـ لح	ل
ا	٠ ا لو ـ	ا لو ـ	ه نه لا کح	ـ لد ح	ـ الد و نا	و نب ـ	کط
ب	٠ لح ـ الد	ا لو ا	و ا و ا	ـ لب لح	ـ ل نو کح	و لو د	کح
ج	٠ لد مح اله	ا له نه	و ا لح الد	ـ لح الب	ـ لر لب نز	و لر له	کز
د	٠ مو الد ک	ا له ن	و الب و مو	ـ الد نز	ـ مد ح لب	و مح نب	کو
ه	٠ نح ح ـ	ا له لح	و لب لا نح	ـ لح الد	ـ ن نط الد	و د ن	که
و	ا ط له مح	ا لد مو	و مه نه ز	ـ ک ـ	ـ نو الد مز	ه ن مح	کد
ز	ا کا ـ لد	ا لد و	و نح نه نط	ـ نو نط	ا ـ ند لب	ه له ـ	کج
ح	ا لب مد م	ا لب نه	ز ح لا لح	ـ ـ مه	ا ز مط لد	ه لح ح	کب
ط	ا مد ز له	ا لا نه	ز نح مب لو	ط نح ا	ا نح ـ لز	ه ـ مح	کا
ی	ا نه مح ل	ا لا لح	ز لح م الد	ط مو لح	ا نح لح ک	د نط د	ک
یا	ـ ز ک ح	ا ل الط	ز لح الز ـ	ط لر مط	ا لح الب الد	د مد و	یط
یب	ـ یح ن لب	ا مح لد	ز مح د نا	ط الط نب	ا لح و ل	د لا لا	یح
یج	ـ ل نط و	ا الز لح	ز نب لد مح	ط الو نو	ا لب لح ا	د ز نا	یز
ید	ـ ما سو لط	ا اله نط	ح ـ الیا	ط لح ز	ا لو نه نب	ح نز مو	یو
یه	ـ نح نح	ا الب نط	ح ا الدو	ط الب نح	ا م نح لح	ح لو لو	یه
یو	ح د لد ز	ا کا لا	ح ک مر لد	ط ک نب	ا مد ل ند	ح له لر	ید
یز	ح ه نه مح	ا نط لح	ح ل ح الو	ط مط له	ا مر مه نا	ح ب ـ	یج
یح	ح الز له نا	ا ع ط	ح لط لح ح	ط ا نط	ا ن نه نح	ح ـ ـ	یب
یط	ح لح لح ک	ا ز ب	ح مح ل ح	ح مر اله	ا نخ نز نه	ـ نب نا	یا
ک	ح مط ن لب	ا ند مح	ح نز ز اله	ح مح الو	ا نو ن مو	ـ ل لط	ی
کا	د ا د مه	ا ا الز	ط و ح نا	ح لب ـ	ا نط کا اله	ـ الز لد	ط
کب	د ـ لو ب	ا ز مه	ط ند لب نح	ح ک نه	ب ا مح نط	ـ مه ند	ح
کج	د لح الحز	ا ح له	ط الب نح مح	ح ب نح	ب د د نح	ا مط مر	ز
کد	د لد الول	ا ـ مح	ط لا و مو	ح ح ند	ب ه ندم	ا لا ل	و
که	د مه ل ک	ب نح نا	ط لط ب م	ز نو ط	ب ز الو ب	ا ب ما	ه
کو	د نو الط ما	ب نه نا	ط مر و مط	ز مح ن	ب مح لح نا	ب نح مح	د
کز	ه ز اله ب	ب ند ز	ط ند ن لط	ز لد لب	ب ط لب ط	ب لو الد	ج
کح کط ل	ه مح نط ط / [illegible]	ب مد کا / ب ب ب	[illegible]	ز اله لی / ب ب ب	[illegible]	ب ا ـ / ب ب ب	ب ا ـ
	سنبله / حوت		اسد / دلو		سرطان / جدی		

انکشاف یازدهم * در معرفت مطالع البروج در بلد معلوم العرض

هرگاه تعدیل النهار اجزائی را که در جهت عرض بلد باشد از مطالع استوائی آن نقصان کنند و تعدیل النهار اجزائی را که در خلاف جهت عرض بلد باشد بر مطالع استوائی آن اجزا افزایند مطالع همان اجزا به بلد حاصل آید زیرا که تفاوت میان مطالع استوائی و مطالع بلد بعینه تعدیل النهار می باشد چنانچه از شکل تعدیل النهار که در انکشاف مقدم مرتسم شده است بغایت ظاهر است حاجت به بیان ندارد و واضح باد که هرگاه مطالع طرف مقدم قوسی را از مطالع طرف موخرش نقصان کنند مطالع آن قوس حاصل آید مثلا اگر مطالع اول جوزا را از مطالع اول ثور بکاهند مطالع جوزا حاصل آید و چون مطالع هر قوس را بر اجزای حقیقی یکساعت مستوی قسمت کنند خارج قسمت زمانه طلوع آن قوس حاصل آید و باید دانست که هر دو قوس متساوی که بعد آنها از یکی دو نقطه اعتدالین متساوی باشد مطالع آنها متساوی باشند تا بر تساوی میل آنها و این چنین دو قوس را متناظر المطالع گویند مانند حمل و حوت و همچنین ثور و دلو و علی هذا القیاس هر برج شمالی را نظیری باشد از برج جنوبی و ارباب زیج از خط استوا تزاید یک یک درجه تا عرض * جداول مطالع مرتب میسازند و درین کتاب برای مثال جدول مطالع در افق قلعه تکاری و هم جدول ساعات نصف النهار بازای درجات بروج مرتب کرده شد و نیز باید دانست که هر دو نقطه که بعد آنها از احد الانقلابین متساوی بود قوس النهار آن دو جزء متساوی باشند و این دو جزء را متناظر الازمان خوانند مثلا درجه بیست و سیوم اسد و درجه هفتم ثور متناظر الازمان اند زیرا که بعد هر یک از راس السرطان پنجاه و سه درجه است و اگر خواهند که مطالع البروج به بلد از اسطرلاب معلوم کنند درجه مطلوب المطالع را در صفحه که موافق بلد باشد بر افق شرقی نهند و ابتدا از خط علاقه بر توالی اجزای حجره تا جزوی که مقابل آن مری راس الجدی واقع است بشمرند انچه باشد مطالع بود و همچنین در کره بعد مرتفع ساختن قطب بقدر عرض بلد درجه مطلوب را بر افق شرقی نهند و همان وقت بر جزوی از معدل النهار که بر افق شرقی افتاده است نشان کنند پس انچه میان اعتدال ربیعی و این نشان از درجات باشد مطالع بود

جدول مطالع البروج در رانی قلعه نگاری که بعد مشرق از خط استوا الله نو * شمالی است

	حمل			ثور			جوزا			سرطان			اسد			سنبله		
	مطالع	ساعات	کبریها	مطالع	ساعات	کبریها	مطالع	ساعات	کبریها	مطالع	ساعات	کبریها	مطالع	ساعات	کبریها	مطالع	ساعات	کبریها
	الب ط	الع مح	ح ما ح	اله ط	ا ا لح	و بب	ل نر	لح ه	ه ـ ه	ال کر	ـ نوح	ح م ه	لد لا	ـ مر مد	ه مد ک	لح لدک	ـ لح نه	ه لح مر
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

	حمل	ثور	جوزا	سرطان	اسد	سنبله
۰ ا	ح ح ح ح ح مح لب مح	اب مد لب نب لج ا لو لو	مر لا نا مر مع الر ی	عر مط کا لح عح ند نا له	قیا ند ح مر قنح ی لط الب	قنو اله م ک قنر لج م سے
ب ج	ا لو نر لو ب له الو	لج مح مد ند الد له کا مد	مط لح لج ح ه مط ل ح	فب ح لح مو فا و لح نط	قند لح لو الد قنه الب لح ح	قم ما له ب قنط مط الو نر
د ه	ب لح لح مه ح لر لح الد	اله الب مد مط الو ب رح الر	نا لو ه ح نب ب لح لج	فب مط ر فح مط کا مح	قنو لب لج لح قنر مب ح کا	قمد مر ب لح قمب ی لح
و ز	ی ک ند ه ه ی الط ند	الو لح ی ب الر مو ب الد	لح ب له لو ند ر نو ح	فد الو ب ر فه لح لو ب	قنح نا لط ک قک ا نا لد	قمح ب لب لب قمد مط ب ند
ح ط	ه مح و ب و لا مو نط	لح لو مد ل الط لج مب مد	نه و ح نا نو ی لح لح	فو م مح نو فرح مط مط	قکا ب م بت قکب ب الد	قمه الر لا الد قمو لد نر ح
ی یا	ر نه لب م ر نط ک مط	ل نا الب نب لا ح مه ب	نر ح ط ب نح ب لح مط	فح نه نا لو صد ح مح نا	قکح الط م الب قکد لط ح الد	قمز مب ح نر قمح مط لو مط
یب یج	ح مب لح لو ط الر ب ح	لا ه نو مح لب م و لر	نط ا ما ند س ا لج لد	صا نا مه لر صب نط مه لح	قکه مح ل ب قکو لح ح الب	قمط نو نا مط قنا ی ا الط
ید یه	ب نا نه الط ب نه اله لو	لج ل ب الد لد ک لج کا	سا ا لو لا سب ب نا نا	صح الر مو ب صد لو ا لج	قکح ر الر ر قکط لو ما مر	قنب ب ر ه قنج لح ب لج
یو یز	نا لط لح کا ب الد و نه	له ب نر مه لو ا الط مو	سج ح لح الب سد ی مب اله	صه مد الر مه صو لح نه الد	قل اله مو ح قلا لد مح نر	قند اله ب لح قنه لب ط ح
یح یط	لح ح لر مط لح لح نه لا	لو نب لح نو لر مح نو لو	سه و الب لر سو ح نه نط	صح ب ه مو صط نا ا لج	قلب مح لح لج قلج نب ک مد	قنو لط مه الب قنر مه نط ه
ک کا	مد لر نط نط مه الب مح ل	لح له مد مح لط الر مر ند	سر ب لج ب سح ب نر ما	فه ک ی لح فا الط ب لح	قله ا و ک قلو ط لح ح	قنح نب ه ک قنط لح لر نا
کب کج	نو ر لو ب لو لح ط ب	م ک لح الب ما لح ح ه	مط نه لح و ع ح له ب	فب لح ک ما فح مر لد نح	قلر لح مب مد قلح الو لو لح	قعا و الد ل قعب لح ط لح
کد که	نر لح ب الد لح الد و ک	مب و ر ح مب نط لح نط	عا کا نط لح عب اله مه نب	قد لو نه لو لو و الب مط	قلط لو ه مد قم مد لح ر	قعج نط لح لد قعد الو لو ه
کو کز	نط ط ع مه نط نه مب نط	مح لح مر نط مد مر اله لط	عح الط لح نا عد لد کا مح	فر ه لح مح قح اله الد ح	قما لح ا ط قمب ا کا لح	قعه لح مر له قعو لط مر مد
کح کط	ک ما مه لب کا لح ا ی	مه ما لح لح مو لح لط لو	عه الط ح لح عو مد لح الر	قط لد لح و قی مد لح	قمد ط لح ی قمه ر لط لح	قعر مو لر نو قح لح نه مح

بقیه جدول مطالع البروج در افق قلعه نکاری

[illegible]	میزان	عقرب	قوس	جدی	دلو	حوت
	مطالع / ساعات / اکثرها	مطالع / ساعات / اکثرها	مطالع / ساعات / اکثرها	مطالع / ساعات / اکثرها	مطالع / ساعات / اکثرها	مطالع / ساعات / اکثرها
	لح لد ك / ـ يح نه / ه لح مر	لد لا مر / ـ ير مد / ه مد ك	لد د ب / ـ نو ح / ه م ح	ل ير لط / ح هج / ه ـ ه	اله ير ط / ا م كح / د و ث	الـ يد لح / الـ كح / ح ما ح
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢ ا	قف ج ج ج قفا مد ب	رنح لد لط م رند سك مه	رنح ه نو مج رمط له كا مو	رفب سه لى مر رفح نه مو لح	شيب لح ح كح شيج الدك مد	شلر مه الرح شلح لا كح نو
ب ج	قفب كح الـ د قفح يه ـ نو	رنه هج الو نو رنو كح لح نب	رنح اله و ند رنا له له نر	رفد كه نا لب رفه الد لح ر	شيد ح و مر شيه سه لد كا	شلط ح بد لح شلم د ير ا
د ه	قفد الو مه اله قفه لح لح مد	رنح و كح نا رنط نه كا كح	رنب مرو سه رنح كح لر ما	رفو ل و مط رفز لد نو ح	شيو و مب ا شير ح الو ما	شلم هج ما نه شما له كح م
و ز	قفوم و الو قفز مو هج الـ	رك لح ند نو ركا لح لح ـ	رنه ح د الد رنو سه اله ر	رفح لح ح الر رفط ما الدح	شير كح نه سه شيح مر نط سه	شمب كا الر لو شمج و هج ح
ح ط	قفح كح له ل قصه ا الـ ط	رك الـ ما مو رك لح هج رنا	رنز كا لط نط رنح ل مط ر	رصه مد كا ند رصا مر ـ مط	شط لط مو لح شك لب سه و	شمج نه ح مج شمد لر و ل
ى يا	قصا ر ط م قصب ـ ر نا نه	ر الدح كح م ر الو ر لط نو	رنط لط نه مه رسج مح كح لر	رصب مط لد ح رصح نا مد ا	شكا الد له سه شكب نو ح الد	شمه الـ ح ا شمو و مد الط
يب يج	قصج ك ند لح قصد الر هج سه	ر الريو الو الر رلح اله نو ح	رسا نر ند مد رسج و مد لو	رصد كح لر لح رصه نه ير له	شكح ر الو د شكح يح ك مد	شمو نا الـ ا شمر له كح ه
يد يه	قصه لد مط مر قصو ما مط لب	ر الط لد كح مه رل مج ح كح	رسد نه لح له رسه لح كح الر	رصو نو مو لح رصر نر مح مط	شكد مط ـ نه شكه لط لا لط	شمح ك نو لط شمط د لد الد
يو يز	قصر مط نه نه قصح نه يح لا	رلا كح لب كح رلح ا نو لح	رسو لب كح هج رسز م مد مر	رصح كح لح الط رصط كح لا الو	شكو الط مط لو شكز نط كح لح	شمط مح مد لا شن لب مج نا
يح يط	ر ح ح ما را ـ ى الـ ما	رلد ما الط كح رله ك نو لو	رسح مح مد لح رسط نو ما مط	شر كح كح مو شا نر مو ما	شكح ط مح نه شكح نط يد مح	شنا ر الو الو شنب ح لط نا
ك كا	رب سر ما ح رح اله ح ح	رلو ل نط لح رلر لط مط لو	رعا د مد رعب ما م ا	شب نو هج كح شج نه لو ر	شكط مح الرح شل لو ير مو	شنب مد الرك شنج الح كح ا
كب كج	رد لب لح لو ره م نر و	رلح مط نط ح رلط كح مح الو	رعج نط نو د رعد الو مر كح	شد كح نط مط شه نب ح نر	شلا اله مه ل شلب كح نر لو	شند ما كح هج شنه نه ل مو
كد كه	رو مر الر لح رر نه ر نا	رما ح ك م رمب ير ند لط	رعه لح مط كح رعو ا لح مه	شو مط مد د شر مر ا الر	شلح اله كح شلح منط ما لح	شنو لط ه سه شنز الـ لو لو
كو كز	رط ـ مر ر ري سه لح ح	رمج الر لا لر رمد لر و نر	رعز مر سه نز رعح كح الو ا	شح مح ند نب شط م الطنر	شلد ار له ما شله الد لح نو	شنح و نه شنط مط لد لد
كح كط	ريا ح الدهج ريب الو نط هج	رمه مو مح لو رمو نه ك لح	رعط نط الو ند رفا ه ح له	شى لو مو نب شيا لب لر نو	شلو نا مه و شلز كح مح د	شس اب مد شسا نو الر سه

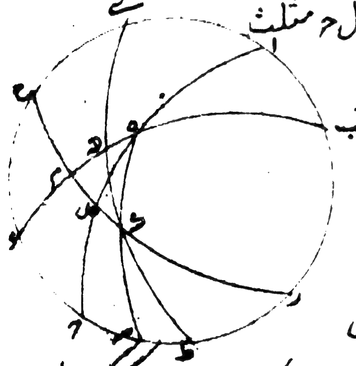
جدول ساعات نصف النہار و گھڑیہای تمام روز در افق قلعہ لگاری کہ نہار اطولش بحساب ساعات یح لح الو دی گھڑیہا ح لہ

درجات	حمل ساعات نصف النہار	حمل گھڑیہای تمام روز	ثور ساعات نصف النہار	ثور گھڑیہای تمام روز	جوزا ساعات نصف النہار	جوزا گھڑیہای تمام روز	میزان ساعات نصف النہار	میزان گھڑیہای تمام روز	عقرب ساعات نصف النہار	عقرب گھڑیہای تمام روز	قوس ساعات نصف النہار	قوس گھڑیہای تمام روز	درجات
	۱. ۲. ۳. ۴.		۱. ۲. ۳. ۴.		۱. ۲. ۳. ۴.		۱. ۲. ۳. ۴.		۱. ۲. ۳. ۴.		۱. ۲. ۳. ۴.		
ح / ا	و ح ح / ح مو	ل ح ح / ح ج	و الـ م / لح الـ	لا نح ک / لا نو ج	و ما ح / ما لو	لح الہ م / لح ح	و ح ح / ه نط ند	ل ح ح / الط نو	ه لر ک / لو لح	لح د م / لح ح	ه نح نه / نح الد	الو لد ک / لب ح	ل / لط
ب / ج	الح / ـ لط	رمہ / مالہ	الدی / الدمو	لہ ک / لہ ج	مـ ی / مـ لـ	ل ک / لـ م	نح الر / نرما	نہ لہ / سح الہ	لہ لو / لہ ند	الرنطم / نو	سرو / سرلح	الطم / الرک	سالح / الر
د / ه	ح مو / ح نـ	نہ ل / نط ک	الفح / الو	رک / ـ ج	مـ نح / مح کا	لدم / لومہ	نو ند / نوح	مدل / م م	لدلـ / لح ج	نـ م / مط	ی ر / نولط	الرک / لح نہ	لو / الہ
و / ز	کح / ه ما	لحـ / لح الہ	الونـ / الرلح	مدک / مرمہ	مح مو / مدط	لح ج / م مہ	نہ الـ / نرط	لو ج / لا الہ	لح ح / ـ الر	مہ م / مہ	نو ند / نہ نا	کا ـ / نطہ	الد / لح
ح / ط	و ما / و نر	ل نہ / لدنہ	لح ند / لح نہ	کا ـ / الدلہ	مدلا / مدنح	مـ لہ / مدلہ	نح مط / نح ح	اط ه / الدہ	لا نو / لا ه	لح ج / لہ الہ	نہ لط / نہ ر	سرالہ / نہ لہ	الـ / کا
ی / یا	رمو / ح الط	نح ج / مـ الہ	الطالہ / ل ند	الرنہ / لا ـ	مہ ند / مہ لد	و ـ / مر ج	نـ ـ / نا لا	کا ـ / نرلہ	ل الہ / الا	لـ ـ / لح ج	مدمو / مدلو	لح ج / ـ ـ	ک / مط
یب / یج	طہ / ـ ا	مومہ / ه ج	ل نـ / لا ل	لدک / لرم	مہ نـ / مو ما	مطک / ج نہ	ج مہ / مطانط	لحمہ / طنہ	الطح / لح ل	الدم / الـ ل	سرح / لح مط	ـ م / طه	ح / ر
ید / یه	ـ مر / مالح	لح نہ / ل نرمہ	لسح / لـ مو	ا م / لح ج	مولح / مومد	نـ ـ / لح م	مط ح / لح الر	و ه / الطـ	الرنـ / الرند	نط ک / لو ـ	لح لـ / لح لو	رم / و ک	لو / نہ
یو / یز	ـ ح / لح ی	لا ال / ه ک	لح الح / لدا	مونہ / ج ه	مو ح / مرما	ند ج / نہ نہ	مرمـ / مونو	لح ح ل / نوم	الو لو / الدنط	لح ه / طنہ	لح ـ / ـ مط	ه / ه ی	ند / ر
یح / یط	لح مط / مدلد	طہ / ـ ج	لدلح / لہ ند	لح ـ / نو ـ	مرالد / مرلو	نر ح / نح ح	مو ما / مہ لو	ج نہ / مرـ	الدلـ / الدمو	د ج / ح ج	ـ لو / ـ الد	ح ح / ـ ح	ـ / ما
ک / کا	مہ لط / نو ی	نو لہ / ی ک	لہ مط / لو الد	لـ نطہ / لح ـ ح	مرمر / مرنر	نح نہ / لح نطمہ	مدما / مح نو	لح الہ / لطام	الدما / الح لو	الرحنہ / الرحح	ـ لح / ـ ح	ه ا / الرح ہ	ـ / ط
کب / کج	نومط / مرلد	الده / الرج	لوح / لرلـ	ی ج / دم	مح ر / نو	لدالہ / ا ی	مح ما / مـ الـ	لہ نہ / لہ ـ	الح ـ / الـ الح	نہ ـ / نہ ک	ما لح / ما لح	الہ نطالہ / نح م	ح / ر
کد / که	کح ح / مط ـ	لا ال / لہ ـ	لح ی / لح لر	ـ ک / لح ه	الد / ل	ـ ح / ـ ل	حا مـ / ا نح	لح ل / الدج	کا لو / کا الح	مطم / مونہ	ما لو / ما ل	نح ح / نرل	و / ه
کو / کز	نطمو / ک ل	لح ج / مـ ک	لطح / لطالط	مہ م / سح نہ	لہ / لح	ـ نہ / ح ـ	م ند / لطال	کا ـ / سرل	ذ نـ / د کا	مدک / مامہ	ماالہ / ماالہ	نر ه / نو ج	ی / ح
کح / کط	کا لح / کا نر	مو ه / مطمہ	م ـ / الط	ک ج / لح نہ	م / مـ	ح ک / ح ل	لح مر / لح ح	لح نہ / ـ نہ	نط ج / مط کا	لط ـ / لومہ	ما ی / ما لح	نو م / نول	ـ / ا
	والـ م	لا نح ک	و ما ح	لح الہ م	ن ح ح	لح اله	ه لر ک	لح د م	نح نہ	الو لدک	ه لر	الہ نوالہ	ح
	سنبلہ		اسد		سرطان		حوت		دلو		جدی		

انکشاف دوازدهم * در عمل عکس مطالع یعنی معرفت طوالع از مطالع چون مطالع استوائی و بلدی
از درجات سوابعل و برهان معلوم شد و از روی آن جدول مطالع درست شد لهذا هرگاه مطالع معلوم باشد و آنرا در
جدول مطالع معکوس کنند طالع معلوم گردد و طریق تقویس آنست که ارقام مطالع را در جدول بجویند اگر بعینه یافته شود ببینند
که محاذی آن جانب فوق کدام برج ثبت است و از درجات جانب یمین جدول کدام درجه ثبت پس همان درجه از برج
محاذی طالع باشد و اگر ارقام مطالع بعینه یافته نشود در اینصورت تفاضل میان دو سطر که رقم مفروض میان آنها واقع
است بگیرند و تفاضل رقم مطالع مفروض را بر سطر اول بر تفاضل سطرین قسمت کنند و دقایق و ثوانی خارج قسمت را بر
درجه و برج سطر اول افزایند طالع وقت حاصل آید مثلاً در وقتی مطالع معلوم * ریه نانز الط * بود خواستیم که در افق قلعه
ثکاری طالع معلوم کنیم بود این رقم میان مطالع درجه دوم و درجه سیوم عقرب تفاضل دو مطالع مذکور ثبت
اح مالو * و فضل مطالع مفروض بر مطالع درجه دوم عقرب ثبت * ما ال لج * این را بر اول قسمت کردیم بر آمد الط
لم * این را بر درجه دوم عقرب افزودیم حاصل شد طالع * ب الطم * و اگر همین مطالع را در جدول مطالع
البروج در افق قبه معکوس کنند جزو تقاطع منطقة البروج با نصف النهار فوقانی که جزو عاشر عبارت
از آنست حاصل آید چنانچه از ملاحظه اشکال مطالع ظاهر است * **اشتباه** * ابتداء علم مطالع
وقت حاصل نمیشود مگر از دو چیز یکی تقدم علم تقویم آفتاب دوم ساعات ماضیه روز یا شب یا نفس
آنکه هرگاه ساعات مستویه ماضیه روز از وقت طلوع شمس یا شب از وقت غروب آن معلوم باشد در آن
صورت ساعات و کسور را در * به ب الونا * که درجات و کسور حرکت یک ساعت مستویه است ضرب
کنند و حاصل را دائر نام نهند بعده دائر را بر مطالع جزو شمس افزایند اگر دائر نهاری باشد
و بر مطالع مقابل جزو شمس افزایند اگر دائر لیلی بود بهر دو صورت مطالع وقت حاصل آید و اگر
حاصل از دور زیاده باشد دور را ساقط کردانند باقی مطالع باشد مثلاً در افق ثکاری وقتیکه تقویم
آفتاب * ه ه الحمف * بود چهار ساعت مستوی و دو ... دقیقه از وقت طلوع گذشته خواستیم که مطالع
معلوم کنیم اول * د مب * ساعت را در * به ب الونا * ضرب کردیم شد دائر نهاری * سحر یب یح *
این را بر مطالع درجه شمس که * قنب مالولا * بود افزودیم شد مطالع وقت * ت به نانز الط * *

انکشاف سیزدهم * در معرفت مطالع ممر کوکب و درجه ممر آن مطالع ممر نقطه قوسی است از معدل النهار
ابتدا از اعتدال ربیعی بر توالی تا تقاطع آن با دائره میل که بهمان نقطه گذشته باشد و نقطه تقاطع این
میلیه با منطقة البروج که از طرف آخر قوس مطالع اقرب باشد درجه ممر آن نقطه است و برای معرفت
مطالع ممر از برهان هندسی فرض کنیم اب ج د را دائره ماره با قطاب اربعه و اه ج منطقة البروج

بر دو قطب زح و سه ی معدل النهار بر دو قطب طی ده نقطه اعتدال الربیعی وک مرکز کوکب
مطلوب مطالع ممر و رک ل م ح دائره عرضیه که منطقة البروج را بر نقطه ل قطع کرده است و معدل النهار را
بر نقطه م پس نقطه ل تقویم کوکب ک باشد و ک ل عرض آن و ل م میل ثانی و ط ک ده میلیه باشد قاطع معدل
النهار بر نقطه ه پس قوس ک ه بعد کوکب باشد از معدل النهار و مطلوب معرفت قوس ه ه س و ترسیم کنیم
عظیمه که بر دو نقطه ه ک گذرد و ماره بأقطاب اربعه را بر سه ملاقی شود و آن دائره ه ک سه باشد و چون
ه قطب ماره بأقطاب اربعه است لهذا ک سه بعد کوکب باشد از دائره ماره بأقطاب اربعه و اول مقدار
این بعد معلوم کنیم بدین نمط که چون در مثلث قوسی زحل دو قوس زل زح ربع اند و زاویه ز یعنی قوس لح که
تمام قوس ه ل که باعتبار تقویم کوکب ک معلوم است معلوم باشد و همچنین در مثلث زک سه زاویه ز معلوم
است و ضلع زک تمام عرض کوکب ک هم معلوم و زاویه سه قائمه لهذا بحکم شکل مغنی ک سه معلوم باشد
و اگر ک سه از ه ل ح جانب ی واقع شود درینصورت بجای مثلث زل ح مثلث



ح ل ح را معتبر دارند و باز در مثلث ه ک ل قوسی هر ۳ اضلاع معلوم اند
زیرا که ه ل بقدر تقویم یا جزو معلوم تقویم است و ک ل عرض کوکب ک
است و ه ک تمام ک سه معلوم تا ربع معلوم است و زاویه ل قائمه لهذا
بحکم شکل مغنی نسبت جیب زاویه ه یعنی جیب سه ح مجهول سوی جیب ک ل عرض
کوکب معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ضلع ه ک معلوم باشد از نیم هر گاه جیب عرض کوکب را
بر جیب ه ک منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب سه ح باشد پس سه ح معلوم گردد و ح ی بقدر میل کلی
است لهذا مجموع سه ح ی یعنی زاویه ه ه ک از مثلث ک ه ه معلوم باشد و زاویه ه ه در آن
قائمه است و ضلع ه ک که بقدر تمام بعد کوکب از ماره بأقطاب اربعه است معلوم است و همچنین
ضلع ک ه که بعدش از معدل النهار است معلوم است پس بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه معلوم
سوی ظل ضلع ک ه بعد کوکب مانند نسبت جیب اعظم است سوی جیب ضلع ه ه مطلوب از نیم
هر گاه ظل بعد کوکب را بر ظل قوس سه ی منحط قسمت کنند جیب ه ه مطلوب بر آید معوس آن در جدول جیب
قدره ه باشد و چون قدره ه ببرهان هندسی معلوم شد گوئیم که ه اگر نقطه اعتدال ربیعی باشد
و ه ل ح ربع ربیعی درینصورت ه ه بعینه مطالع ممر کوکب باشد و اگر ه ل ح ربع صیفی باشد
ه ه را از دور بکاهند باقی مطالع ممر باشد و اگر ه نقطه اعتدال خریفی باشد و ه ل ح ربع خریفی
درینصورت ه ه را بر نصف دور افزایند مطالع ممر حاصل شود و اگر ه ل ح ربع شتوی بود در ...

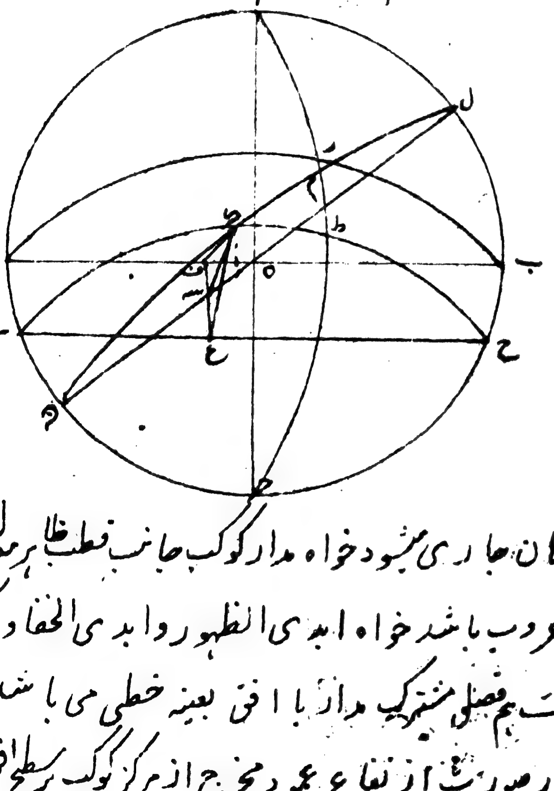
قدر را از نصف دور بکاهند باقی مطالع ممر باشد و تتمه آنچه گفتیم ظاهر است و چون مطالع ممر را در جدول مطالع در خط استوا ابتدا از اول حمل مقوس کنند جزو ممر بهم رسد و اگر خواهند که از اسطرلاب درجه ممر کوکب معلوم کنند مری کوکب را بر خط نصف النهار نهند درین هنگام جزوی که بر خط نصف النهار واقع شود درجه ممر کوکب باشد و همچنین در کره کوکب مرسوم را زیر دائره نصف النهار بیارند و ملاحظه کنند که دران حالت کدام جزو از منطقة البروج زیر حلقه نصف النهار واقع است همان درجه ممر آن کوکب باشد * **انکشاف چهاردهم** * در معرفت مطالع طلوع و غروب کواکب مطالع طلوع کوکب قوسی است از معدل النهار ابتدا از نقطه اعتدال ربیعی بر توالی تا تقاطع آن با افق شرقی حینیکه مرکز کوکب بر همان افق شرقی باشد و مطالع غروب نیز قوسی است از معدل النهار ابتدا از اعتدال ربیعی تا تقاطع آن با افق غربی حینیکه مرکز کوکب بر افق غربی باشد و درجه طلوع کوکب جزویست از منطقة البروج که با مرکز کوکب بر افق شرقی باشد و درجه غروب آنکه با مرکز کوکب بر افق غربی بود و در خط استوا مطالع طلوع و غروب بعینه مطالع ممر باشد و درجه طلوع و غروب بعینه درجه ممر زیراکه افق استوائی در حکم دائره نصف النهار است اما در آفاق مائله مطالع طلوع و غروب و مطالع ممر هر یک مغائر باشند ولیکن مطالع ممر درجه همان باشد که در افق خط استوا بود و برای معرفت مطالع طلوع و غروب اول تعدیل النهار آن کوکب معلوم کنند چنانکه در انکشاف دهم مذکور است ولیکن بجای میل اول بعد کوکب را از معدل النهار مستعمل دارند پس اگر بعد کوکب بجهت قطب ظاهر باشد تعدیل النهار کوکب را از مطالع ممر آن بکاهند و اگر بعد بجهت قطب خفی باشد بر مطالع ممرش افزایند بهر تقدیر مطالع طلوع حاصل شود و هرگاه بر مطالع طلوع قوس النهار کوکب را افزایند مطالع غروب آن حاصل شود و اگر مجموع از دور زاید نباشد و الا قدر زاید از دور مطالع غروب باشد و وجهش ظاهر است زیراکه از وقت طلوع تا غروب بحرکت اولی کوکب متحرک نمیشود مگر بقدر قوس النهار خود و هرگاه مطالع طلوع و غروب را در جدول مطالع بلدی مقوس کنند درجه طلوع و غروب بهم رسد * **فایده** * هرگاه مطالع طلوع کوکب را از مطالع طالع نقصان کنند و آنچه باقی ماند اقل از نصف قوس النهار کوکب باشد درینحالت کوکب فوق الارض و شرقی بود از نصف النهار و اگر باقی مذکور مثل نصف قوس النهار باشد کوکب فوق الارض بر دائره نصف النهار بود و اگر زاید از نصف قوس النهار بود درینصورت کوکب فوق الارض و غربی باشد و اگر بقیه مساوی قوس النهار باشد کوکب بر افق غربی بود و اگر کمتر از مجموع قوس النهار و نصف قوس اللیل بود درینصورت کوکب تحت الارض و غربی باشد و اگر بقدر مجموع قوس النهار و نصف قوس اللیل

بود درینوقت کوکب بر خط وتد الارض باشد و اگر ازین مجموع زاید باشد کوکب تحت الارض و غربی بود و اگر مطالع طلوع کوکب مساوی مطالع طالع باشد درینوقت کوکب بر افق شرقی بود ※

انکشاف پانزدهم ※

در معرفت سمت از ارتفاع و انخفاض کواکب اوّل جیب ارتفاع یا انخفاض را در جیب عرض بلد ضرب کنند و حاصل را بر جیب تمام عرض بلد قسمت کنند انچه بر آید آنرا حصه سمت نام نهند و جهت حصه سمت مخالف جهت عرض بلد باشد در عمل ارتفاع و موافق در عمل انخفاض پس اگر جهت کوکب موافق جهت حصه سمت را با جیب سعت مشرق جمع کنند والا تفاضل هر دو بگیرند این حاصل تعدیل السمت باشد و جهت آن جهت مجموع یا جهت فضل باشد و اگر بجهت عدم بعد کوکب از معدل النهار سعت مشرق نبود برین تقدیر حصه سمت بعینه تعدیل سمت باشد و اگر از جهت ابدی الظهور و ابدی الخفا بودن کوکب را سعت مشرق نباشد درین صورت عمل که برای سعت مشرق میکردند بکنند یعنی جیب بعد کوکب را از معدل النهار بر جیب تمام عرض بلد منحط قسمت کنند و خارج قسمت را که البته از شصت درجه زاید باشد بجای جیب سعت مشرق مستعمل دارند تا تعدیل سمت بهم رسد من بعد آن تعدیل سمت را بر جیب تمام ارتفاع منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب سمت باشد مقوس آن در جدول جیب سمت بود و برای توضیح مدعا فرض کنیم دائره ا ب ج د را افق بر مرکز ه و ب ز د معدل النهار مائل بر افق و ب ه د فصل مشترک میان معدل و افق و ح ط مدار کوکب و ح ی فصل مشترک این مدار با افق و از ط ح دائره نصف النهار قائم بر افق سطح افق و ا ه ح فصل مشترک میان نصف النهار و افق و ک مرکز کوکب مطلوب السمت بر مدار ح ط ی و ل م ک د دائره ارتفاع و م نقطه سمت الراس و ل ه د فصل مشترک دائره ارتفاع و افق و ک د قوس ارتفاع معلوم و ک د قوس مطلوب المعرفت و خارج کنیم از ک مرکز کوکب عمود ک س بر سطح افق و ضرورست که این عمود بر فصل ل ه د واقع شود میان دو نقطه ه د زیرا که سطح دائره ارتفاع بر سطح افق قائم ست و ک میان سمت الراس و د واقع ست و بکشیم از نقطه س در سطح افق عمود س ع بر فصل مشترک ح ی و همین عمود حصه سمت باشد و همچنین از س عمود س ف بر فصل مشترک ب ه د کشیم و این عمود تعدیل السمت باشد و از انجا که سطح معدل النهار و سطح مدار متوازی اند لهذا دو فصل آنها با افق یعنی ب ه د و ح ی نیز متوازی باشند ازین هر خط ع س ف متصل و واحد شود و وصل کنیم ک ع ک ف را و چون دو نقطه ک و ع در سطح مدار اند لهذا خط ک ع در سطح مدار باشد و چون ظاهرست که زاویه تقاطع معدل النهار و افق بقدر تمام عرض بلد می باشد و مدار ح ی

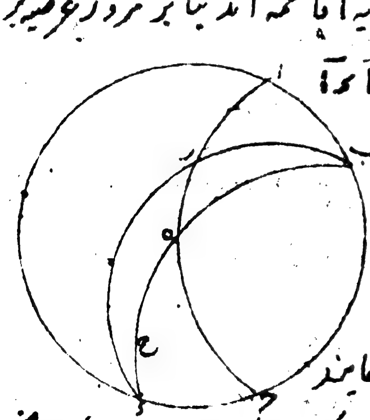
موازی معدل است باید که زاویه تقاطع آن با افق نیز بقدر تمام عرض بلد باشد و آن زاویه ح ع س است
از مثلث ی س ع و چون زاویه ی س ع قائمه است لهذا زاویه س ی ع بقدر عرض بلد باشد و ضلع ی ق
بقدر جیب ارتفاع است پس در مثلث ی ق ع قائم الزاویه نسبت ضلع ی ق معلوم سوی ضلع ع س
مجهول چون نسبت جیب زاویه ع ی ق تمام عرض بلد باشد سوی جیب زاویه ع ی ق عرض بلد بحکم
اشکال حرز چهارم از خزینه چهارم از نجم هرگاه جیب ارتفاع را در جیب عرض بلد ضرب نموده بر جیب
تمام عرض بلد قسمت کنند خارج قسمت لامحاله قدر ع س باشد که مسمی بحصه سمت است و ظاهر است که ع ق
مساوی جیب ی ه سعت مشرق است و چون از ع ق معلوم ع س معلوم را کم کنیم س ق تعدیل السمت
معلوم باقی ماند زیراکه در مثال جهت کوکب مخالف جهت حصه سمت است من بعد آن گوییم که خط ه س
مساوی جیب تمام ارتفاع یعنی قوس م ی است زیراکه قوس م ی ه ربع ارتفاع است و ه ه
نصف قطر آنست و از طرف قوس ه ی که اقل از ربع است عمود ی س بر این نصف قطر واقع است
لهذا از موقع عمود که س است تا مرکز ه لامحاله بقدر جیب تمام قوس ه ی باشد و اکنون در مثلث
ه ق س قائم الزاویه دو ضلع ه س س ق که جیب
تمام ارتفاع و تعدیل السمت اند معلوم اند و ه س
وتر قائمه است لهذا نسبت ه س سوی س ق چون نسبت
جیب اعظم باشد سوی جیب زاویه س ه ق مجهول
که زاویه سمت است از این مر چون س ق تعدیل
السمت را بر ه س جیب تمام ارتفاع منحط قسمت
کنیم لامحاله قدر جیب زاویه س ه ق یعنی جیب قوس [illegible]



سمت برآید و بر همین قیاس در همگی صور بعینه برهان جاری میشود خواه مدار کوکب جانب قطب ظاهر معدل
باشد یا جانب قطب خفی خواه ذات طلوع و غروب باشد خواه ابدی الظهور و ابدی الخفا و اگر
بجای ارتفاع انحطاط ماخوذ باشد در این صورت هم فصل مشترک مدار با افق بعینه خطی می باشد
که در ارتفاع بود و لیکن فرق همین است که در صورت ارتفاع عمود مخرج از مرکز کوکب بر سطح افق
از فصل مشترک بجانب میلان مدار واقع میشود و در صورت انحطاط بجانب خلاف جهت میلان
می افتد اما بیان و برهان همان می باشد که در ارتفاع است و دانستن سمت از اسطرلاب
معمت چنانست که درجه آفتاب را بر مقنطره ارتفاع نهند و معاینه کنند که نظیر درجه شمس تقسیم

نصف النهار بود که این خط نصف النهار ... از خط اول السموت بعید ... باشد سمت ... بود و اگر ... در ... نصف غربی
میان دائره اول السموت و نصف النهار باشد سمت شرقی شمالی بود و اگر بیرون این دو خط باشد شرقی
جنوبی بود و اگر در نصف شرقی میان خط نصف النهار و دائره اول السموت باشد غربی شمالی بود و
بیرون از آنها غربی جنوبی و از کره مصنوعه بعد ارتفاع قطب بقدر عرض بلد کوکب یا شمس را بقدر ارتفاع آن
بگردانند و ربع دائره را بر مرکز شمس یا کوکب و سمت الراس بنهند و ببینند که طرف ربع از دائره افق بر کدام جزء
منتهی شده سمت همان جزء نقطه سمت باشد و قوس محصور میان آن نقطه و نقطه مشرق یا مغرب هر چه
اقرب باشد قوس سمت بود * **انکشاف شانزدهم** * در معرفت ارتفاع از سمت اول ظل
تمام سمت را در جیب عرض بلد منحط ضرب کنند حاصل ضرب را در جدول ظل معکوس کنند و این قوس را بعد
نصف النهار نام نهند من بعد آن ظل عرض بلد را بر جیب بعد نصف النهار منحط قسمت کنند و قوس خارج
قسمت در جدول ظل بگیرند و این قوس را محفوظ اول نام نهند بعده جیب بعد نصف النهار را بر جیب
تمام سمت منحط قسمت و از خارج قسمت در جدول جیب قوس برگیرند آنچه تمام این قوس تا ربع باشد
آنرا محفوظ دوم نام نهند من بعد آن جیب بعد کوکب را بر جیب محفوظ اول منحط قسمت کنند و از خارج
قسمت در جدول جیب قوس برگیرند و این قوس را بر محفوظ دوم افزایند اگر بعد کوکب از معدل النهار
شمالی باشد و بکاهند اگر جنوبی بود بهر تقدیر ارتفاع وقت حاصل شود و برای توضیح مدعا فرض کنیم
دائره ا ب ج د را افق بر قطب ه که سمت الراس است و ب ه د معدل النهار و ح کوکب جنوبی از معدل
النهار و ط کوکب شمالی و ه ط ی ح ک ربع دائره ارتفاع که معدل النهار را بر نقطه ی قاطع
است و ح ل ط م دو قوس از میلیه محصور میان کوکب و معدل النهار و آن لامحاله بعد دو
کوکب ح و ط باشد و ه ک سمت معلوم است و ا ک تمام سمت پس در مثلث ه ز ی قوسی
زاویه ه که بقدر تمام سمت ا ک است معلوم است و ضلع ز ه عرض بلد است و زاویه ز قائمه است لهذا
بحکم شکل ظلی هر گاه ظل تمام سمت را در جیب عرض بلد منحط ضرب کنند ظل ز ی حاصل آید من بعد
آن بگوییم که در همان مثلث نسبت ظل زاویه ی مجهول سوی ظل ز ه عرض بلد چون نسبت جیب اعظم
سوی جیب ز ی معلوم باشد از این جهت بعد قسمت ظل عرض بلد بر جیب ز ی منحط ظل زاویه
ی معلوم شود پس زاویه ی معلوم گردد و همچنین بحکم شکل مغنی هر گاه جیب ز ی را بر جیب تمام
سمت منحط قسمت کنند جیب ه ی معلوم شود و ه ی معلوم باشد و ی ک که تمام آن تا ربع
دور است نیز معلوم باشد من بعد آن گوییم که در مثلث م ی ط زاویه م قائمه است و زاویه ی را

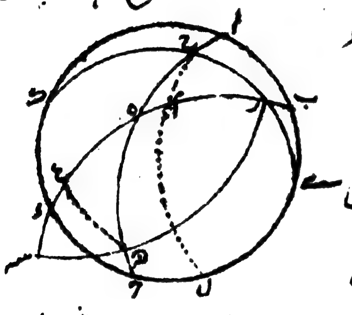
ذی عرض ... آنکه هردو ذی عرض باشند مع اتفاق جهت سیوم آنکه هردو ذی عرض باشند مع اختلاف
جهت ... اول بعد ... بقدر عرض باشد و در وجه دوم بقدر تفاضل عرضین و در وجه سیوم بقدر مجموع
دو عرض و این وجوه اربعه مذکوره اظهر است محتاج برهان نیست و در صورت اختلاف تقویم مع وجود
عرض نیز همان سه احتمال مذکور است و در هر سه احتمالات چهار شق است یکی آنکه مابین التقویمین کمتر از نود باشد
دوم آنکه نود بود سیوم آنکه زیاده از نود و کمتر از نصف چهارم آنکه نصف بود و همگی دوازده صنف میشود
عمل و برهان هر یک علیحده بیان کنیم و گوئیم که اگر کوکبی عدیم العرض باشد و دیگر ذی عرض و مابین تقویم آنها
اقل از ربع بود درینصورت اول ظل مابین التقویمین را بر جیب عرض منحط قسمت کنند و از خارج در جدول
ظل قوس بگیرند و آنرا قدر زاویة العرض مع البعد خوانند بعده جیب مابین التقویمین را بر جیب
زاویة العرض مع البعد منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب بعد دو کوکب باشد و جهت برهان
فرض کنیم دائره ا ب ه د را منطقة البروج بر قطب ه و ب کوکب عدیم العرض و ز کوکب ذی عرض
و ا ز ه ح دائره عرضیه و ا ز عرض کوکب ز و قوس ا ب مابین تقویمین کوکب و رسم کنیم عظیمه که بمرکز دو
کوکب ب ز گذرد و منطقة البروج را بر دو نقطه ب و د تنصیف کند پس درینجا مطلوب معرفت
قوس ب ز است و در مثلث ب ا ز قوسی ضلع ب ا مابین التقویمین و ضلع ا ز عرض کوکب
معلوم اند و زاویه ا قائمه است لهذا بحکم شکل ظلی هرگاه ظل ا ب را بر جیب عرض بلد منحط قسمت کنیم
خارج قسمت ظل زاویه ب باشد که زاویه تقاطع عرضیه و دائره بعد است پس زاویه ب معلوم باشد
من بعد آن بحکم شکل مغنی اگر جیب ب ا را بر جیب زاویه منحط قسمت کنیم لامحاله جیب قوس ب ز بر آید
که بعد است و اگر ب ا که مابین التقویمین است ربع باشد درینصورت ب ز بعد کوکبین نیز نود درجه
باشد زیرا که درین هنگام قوس ا ب نیز ربع باشد و دو زاویه ا و ب قائمه اند بنا بر مرور عرضیه بر
قطب منطقه و هرگاه در دو مثلث قوسی ب ا ز و ه ا ز دو ضلع ب ا و ه ا



متساوی اند و ضلع ا ز مشترک است و دو زاویه ا قائمه لهذا بعد
تطبیق ب ز بر ه ز منطبق شود و هر یک ربع باشد و اگر مابین
التقویمین زیاده از ربع باشد درینصورت بجای مابین التقویمین
تمام آنرا تا نصف دور مستعمل نمایند و با نتهای عمل قوسی که حاصل نمایند
آنرا از نصف دور بکاهند باقی بعد کوکب باشد و برهانش از شکل مسطور ظاهر است هرگاه عوض
کوکب ب و ز را کوکب عدیم العرض فرض کنند چه درینصورت مابین التقویمین ا ه خواهد بود

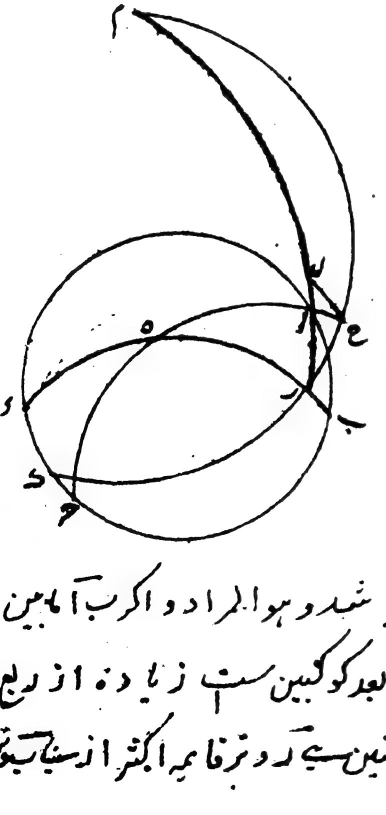
و تمام آن تا نصف دور ست و بعد عمل مذکور بت ز بر آید و چون بت ز را از نصف دور که ب ز ی ع ت باکاهند ب ی که بعد کوکبین ست بهم رسد و اگر ما بین التقویمین نصف دور بود دو کوکب عدیم العرض متلاقی باشند و کوکب ذو عرض ح درین صورت ظاهر ست که ملک دائره عرضیه هر دو کوکب مرور کند و آن دائره ب ه ح ست زیرا که عرضیه عظیمه ست و عظیمه تنصیف عظیمه می کند و تقویم متقاطر مفروض ست پس درین هنگام دائره بعد بعینه دائره عرضیه باشد و هرگاه ه ح عرض معلوم را از ب ه نصف دور باکاهند ب ح باقی بعد کوکبین باشد پس بر چهار شقوق احتمال اول مبین گشت و برای شقوق احتمال دوم رسم کنیم دائره ا ب ح ی منطقة البروج بر قطعه و ز ح دو کوکب ذو عرض متحد الجهت و ب ز ه ی دائره عرضیه که بر مرکز کوکب ز گذشته ست و ا ح ه ح عرضیه دیگر که بمرکز کوکب ح مرور نموده ست و رسم کنیم عظیمه دیگر که بمرکز دو کوکب ز ح گذرد و آن ب ز ح ی ست و فرض کنیم ب ا اولا که ما بین التقویمین ست اقل از ربع و نقطه ل قطب دائره ب ه د عرضیه باشد بر نفس منطقة البروج میان ب ا ح و رسم کنیم عظیمه که بر ب و نقطه ح ل گذرد و ز ه تمام عرض کوکب ز را بر نقطه م قطع کند پس در مثلث ح م ه نسبت جیب زاویه ه که قدر ما بین التقویمین ست سوی ضلع م ح چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ح ه تمام عرض کوکب ح باشد لهذا چون جیب ما بین التقویمین بر جیب تمام عرض مذکور منحط قسمت کنند خارج قسمت جیب ح م باشد پس ح م معلوم شود و باز بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه معلوم سوی ظل ضلع ح م معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی ضلع م ه باشد لهذا بعد قسمت ظل ح م بر ظل زاویه ه منحط جیب م ه معلوم شود و م ه معلوم باشد و بعد نقصان آن از ز ه تمام عرض کوکب ز ز م معلوم باقی ماند و در مثلث ز م ح قائم الزاویه نسبت ظل زاویه ح مجهول سوی ظل ضلع ز م معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ح م معلوم باشد از ین جهت بعد قسمت ظل ز م بر جیب منحط ح م ظل زاویه ح بر آید مقوس آن در جدول ظل زاویه ح باشد و باز در همین مثلث نسبت جیب زاویه ح معلوم بسوی جیب ز م معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ز ح بعد کوکبین باشد لهذا چون جیب ز م را بر جیب زاویه ح منحط قسمت کنیم خارج قسمت جیب ز ح مطلوب باشد و اگر ما بین التقویمین یعنی قوس ب ا ربع باشد درین هنگام در مثلث ز ه ح زاویه ه قائمه باشد و دو ضلع ز ه ح ه معلوم ست و بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ز مجهول سوی ظل ح ه معلوم چون نسبت جیب قائمه سوی جیب ز ه باشد از ین جهت چون ظل ح ه را بر جیب ه ز منحط قسمت کنند ظل زاویه ز بر آید و ز معلوم شود من بعد آن بحکم شکل مغنی نسبت جیب زاویه ز سوی جیب ضلع ه ح چون نسبت جیب قائمه سوی جیب ز ح مطلوب باشد پس خارج قسمت

جیب ضلع ... بر جیب زاویه ... محط جیب ... باشد و هو المراد و اگر ما بین تقویم کوکبین زیاده از ربع باشد و کم
از نصف مثل آنکه کوکب ه‍ د بر عرضیه اه ح مدار ... واقع شود پس بنسبت کوکب ... ما بین تقویمین ب ح باشد که
اکثر از ربع و کمتر از نصف ... و رسم کنیم عظیمه که بر دو کوکب ... گذرد و عرضیه ... مخرج را از جانب
... ملاقی شود و مقصود در اینجا معرفت قوس ... و نیز رسم کنیم عظیمه که بر نقطه ح و قطب عرضیه ...
گذرد و همین عرضیه را بر نقطه ... بر زاویه قائمه قطع کند و قوسی از آن عظیمه ه ع باشد و در مثلث ه ع د
نسبت جیب زاویه ... که بقدر تمام ... تقویمین ... نصف دور ... سوی جیب د ع مجهول چون نسبت



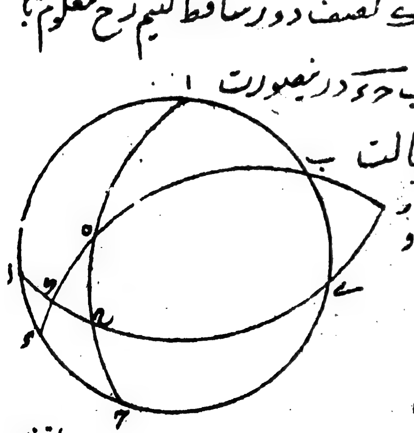
جیب قائمه ... سوی جیب ضلع ه د که بقدر تمام عرض کوکب د ... است پس بعد
قسمت جیب زاویه ... بر جیب ضلع ه د جیب د ع بر آید و
باز در همان مثلث بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ه سوی ظل
ضلع د ع چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ضلع ه ع مجهول
باشد لهذا چون ظل ضلع د ع را بر ظل زاویه ه محط قسمت کنیم جیب ه ع بر آید و بعد تقویس
در جدول جیب ه ع معلوم شود و چون ه ع را از ه ... ربع اسقاط کنیم ع ... معلوم باقی ماند و چون
هر یک از ... نصف عظیمه اند و ... مشترک است بعد اسقاط این مشترک ...
متساوی باقی مانند و ... عرض کوکب ... سابقاً معلوم بود پس ... نیز بقدر عرض معلوم باشد و
ع ... که مجموع ع ... معلوم است معلوم باشد اکنون در مثلث د ع ... دو ضلع د ع
ع ... و زاویه ع قائمه معلوم است بنابر علیه بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ... مجهول سوی ظل ضلع
ع د معلوم چون نسبت جیب قائمه سوی جیب ضلع ع ... معلوم باشد و بعد قسمت ظل ع د بر جیب
محط ع ... ظل زاویه ... بر آید و این زاویه معلوم شود و بحکم شکل ظلی در همین مثلث
نسبت جیب زاویه ... معلوم سوی جیب ضلع ع د معلوم چون نسبت جیب زاویه ع قائمه سوی
جیب ضلع د ... مجهول باشد لهذا بعد قسمت جیب ضلع ع د بر جیب زاویه ... محط جیب د ...
بر آید و ضلع د ... معلوم شود و چون د ... معلوم را از ... که نصف دور است اسقاط کنیم ... که بعد
مطلوب دو کوکب است معلوم شود و اگر ما بین تقویم دو کوکب نصف دور باشد ظاهر است که در اینحالت
یک عرضیه بر هر دو کوکب گذرد و چون مجموع عرض آنها را از نصف دور [illegible] بعد میان آنها حاصل
آید با اینجا شقوق احتمال دوم هم مبین گشت و برای بیان شقوق احتمال سیوم اعاده کنیم
منطقة البروج و دو عرضیه ... را اگر آنکه عرض کمتر تحت قطب ... باشد [illegible]

کوکب ح بجهت قطب ب دوم و رسم کنیم عظیمه ح ے ز ک که بمرکز د و کوکب ح ز گذرد و فرض کنیم اول آ ب ما بین التقویمین را
اقل از ربع و بگذرانیم قوسی از عظیمه بر د و نقطه آ ز تا مثلث آ ب ز قوسی حادث گردد و درین مثلث زاویه ب
قائمه است و دو ضلع آ ب ب ز که بقدر ما بین التقویمین و عرض کوکب ز اند معلوم اند لهذا بحکم شکل ظلی آ ز معلوم شود و چنانچه
سبق در شکل احتمال اول معلوم شده بود و باز در مثلث آ ح ز اضلاع ثلاثه کانند و زاویه ح معلوم است لهذا بحکم شکل
مغنی نسبت جیب زاویه ح معلوم سوی جیب ضلع آ ز و ترش چون نسبت جیب زاویه ز آ ه
مجهول باشد سوی جیب ز ه معلوم و ترش از ین مر چون مسطح جیب زاویه ح و جیب ضلع
ز ه را بر جیب ضلع آ ز قسمت کنند جیب زاویه ز آ ه برآید و زاویه ز آ ح که تمام این زاویه تا
نصف دور است معلوم گردد و چون زاویه ح آ ز منفرجه است لهذا عظیمه که بر نقطه ح و قطب دائره آ ز
گذرد این دائره را بعد اخراجش از جهت آ بزاویه قائمه قطع کند مثلا بر نقطه ل پس در مثلث
ح ل آ زاویه ل قائمه است و زاویه ح آ ل حاده که تمام زاویه ز آ ح منفرجه است تا نصف دور معلوم
و ضلع ح آ عرض کوکب ح است لهذا نسبت جیب زاویه ح آ ل حاده سوی جیب و تر ح ل چون
نسبت جیب اعظم سوی جیب ح آ که عرض کوکب ح باشد پس هرگاه جیب زاویه ح آ ل را در جیب ح آ
منحط ضرب کنند جیب ح ل حاصل شود من بعد آن در مثلث ح آ ل بحکم شکل ظلی نسبت ظل زاویه ح آ ل
سوی ظل ضلع ح ل چون نسبت جیب اعظم است سوی جیب ضلع آ ل پس هرگاه ظل ضلع ح ل را بر



ظل زاویه ح آ ل منحط قسمت کنند جیب ضلع آ ل برآید و آ ز سابق
معلوم شده بود پس جمیع ز ل معلوم باشد و در مثلث ح ل ز بحکم
شکل ظلی نسبت ظل زاویه ز مجهول سوی ظل ح آ و ترش
چون نسبت جیب اعظم سوی جیب ضلع ز ل معلوم باشد پس بعد
قسمت ظل ح ل بر جیب ز ل منحط ظل زاویه ز برآید و باز در
همین مثلث نسبت جیب زاویه ز معلوم سوی جیب و تر ح ل
معلوم چون نسبت جیب اعظم سوی ضلع ح ز مجهول باشد که بعد
مطلوب دو کوکب ح ز است لهذا بعد قسمت جیب ح ل بر جیب زاویه ز
منحط جیب ح ز برآید مقوس آن در جدول جیب قدر ح ز باشد و هو المراد و اگر آ ب ما بین
التقویمین ربع باشد درین صورت آ ز نیز ربع باشد و ح ز که بعد کوکبین است زیاده از ربع
بود زیرا که ح ے و تر قائمه اکثر از ے آ و تر حاده است و همچنین ے ز و تر قائمه اکثر از ے آ بود

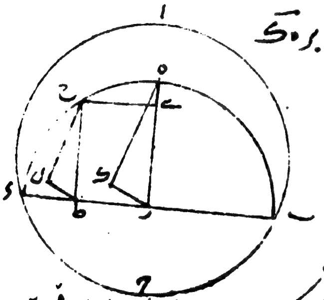
حاره ست لهذا جميع ح ر اكثر باشد از جميع اب كه ربع ست و خارج كنيم دائره رب ح و زل را از جهت
ح آل تا بر م ملاقى شوند و زاويه زاه كه بقدر زه تمام عرض كوكب ز ست معلوم ست پس زاويه ح آل
مقابله مساوى آنست معلوم باشد و ح ل آل را چنانچه معلوم كرده ايم درين صورت هم بعينه معلوم كنيم و بعد اسقاط
آل معلوم از زم نصف دور ل م معلوم باقى ماند و در مثلث ح ل م قائم الزاويه نسبت ظل زاويه ح مجهول سوى
آم و ترش معلوم چون نسبت جيب قائمه سوى جيب ضلع ح ل معلوم باشد لهذا چون ظل ل م را بر جيب ضلع ح ل منحط
قسمت كنيم ظل زاويه م ح ل برآيد و اين زاويه معلوم شود بعده بحكم شكل مغنى نسبت جيب زاويه م ح ل سوى
جيب ضلع ل م چون نسبت جيب قائمه سوى جيب ضلع ح م باشد پس بعد قسمت جيب ضلع ل م بر جيب زاويه م ح ل
منحط جيب ضلع ح م برآيد و ح م معلوم شود و بعد اسقاط آن از ز ح م نصف ح ز مطلوب معلوم شود و اگر ما بين
التقويمين زياده از ربع و كمتر از نصف باشد درين صورت عرض ما بين التقويمين تمام آنرا تا نصف دور بگيرند
و عرض هر دو كوكب را در يك جهت اعتبار كرده چنانچه در شق اول احتمال دوم عمل مى كردند مطابق آن عمل كرده
تا سمت قوس ابعد معلوم كنند انچه حاصل شود آنرا از نصف دور بكاهند باقى مطلوب حاصل آيد و براى بيان مقام منطقة
البروج ح و دو عرضيه را اعاده كنيم مگر آنكه عرض كوكب ز در خلاف جهت قطب ه باشد و عرض كوكب
ح در جهت قطب ه بنوعى كه كوكب ح بر عرضيه اح ميان د ح واقع باشد و رسم كنيم عظيمه كه بر دو مركز
كوكب ز و ح گذرد و دو عرضيه را بر ح و ى و منطقة البروج را بر نقطه ل قطع كند و چون در كره جميع عظام
منصف مى باشند لهذا هر يك از ز ه ى و ب ه د نصف باشند و چون ب ه ى مشترك را بيندازيم
مثل زب عرض كوكب ز باقى ماند و در اصل قوس ب ح ما بين التقويمين ست و تمام آن تا نصف
دور ح د ست پس بقياس قوس ح د عرض دو كوكب يعنى ح ح ه ى در يك جهت واقع اند پس چنانچه
قوس ح ى معلوم ميشود و چون ح ى معلوم را از ز ى نصف دور ساقط كنيم ز ح معلوم باقى
ماند و هو المطلوب و اگر ما بين التقويمين نصف دور باشد مانند ب ح د درين صورت
تفاوت كه هر دو كوكب بر يك عرضيه باشند مانند ز و ى درين حالت
تفاوت عرضين را از نصف دور بكاهند باقى بعد مطلوب باشد و اگر هر دو
عرض متساوى باشند بعد نصف دور بود چنانچه ظاهر است *



الكشف نوزدهم * در معرفت طالع از ارتفاع

جيب ارتفاع وقت را در سهم نصف قوس النهار ضرب كنند و حاصل را بر جيب غايت الارتفاع
قسمت كنند و خارج قسمت را از سهم نصف قوس النهار نقصان نمايند باقى سهم فضل الدائر

باشد پس ازین سهم قوس سازند بنوعی که تفاضل این سهم و نصف قطر را در جدول جیب معکوس زند
واین قوس را بر ربع دور افزایند اگر فضل سهم را باشد و از ربع بکاهند اگر فضل نصف قطر را باشد تا
فضل دائر حاصل شود و فضل دائر عبارتست از تفاضل دائر و نصف قوس النهار اگر ارتفاع شرقی باشد
فضل الدائر را از نصف قوس النهار کم کنند و اگر غربی باشد بران بیفزایند تا دائر حاصل شود پس همچنانکه
در انکشاف دوازدهم گذشت طالع معلوم کنند و بجهت برهان این عمل فرض کنیم دائره اب جد افق و به ک
آنچه از مدار کوکب فوق الارض واقع ست و خط به فصل مشترک میان مدار و افق و ح مرکز کوکب
و ه نقطه تقاطع نصف النهار و از نقطه ه بر به عمود ه ز خارج کنیم و آن سهم نصف قوس النهار باشد و باز
از نقطه ح دو عمود ح ط ح ی بر به ه ز کشیم تا سطح ح ی ز ط قائم الزوایا حادث شود بعده از دو نقطه
ه ح دو عمود ه ک ح ل بر سطح دائره افق کشیم و ظاهرست که عمود ه ک جیب غایت ارتفاع است و ح ل
جیب ارتفاع وقت و چون دو عمود ه ز ح ط متوازی اند و همچنین دو عمود ه ک ح ل لهذا دو زاویه
ز ه ک ط ح ل متساوی باشند بحکم شکل دوم از جزو پنجم خزینه اول و دو زاویه ک و ل قائمه اند ازین جهت دو
مثلث ه ک ز ح ل ط متشابه باشند و نسبت ه ک جیب غایت ارتفاع سوی ح ل جیب ارتفاع وقت چون
نسبت ه ز سهم نصف قوس النهار باشد سوی ح ط لهذا هرگاه سطح ح ل ه ز را بر ه ک
قسمت کنیم خارج قسمت لا محاله ح ط یعنی ی ز باشد و چون ی ز



را از ز ه بکاهند ه ی باقی ماند که سهم فضل دائره ح ب است پس ه ح
معلوم باشد و ح ج باقیه دائر معلوم شود و هو المطلوب و دالیق

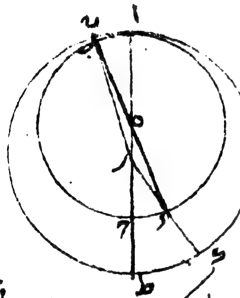
طالع باعانت ارتفاع از اسطرلاب چنانست که درجه شمس یا مری کوکب را بر مقنطره ارتفاع وقت
نهند اگر ارتفاع شرقی باشد از جانب نصف النهار و اگر غربی باشد از جانب راست
درینحالت هر جزوی از منطقة البروج که بر افق شرقی افتاده باشد طالع وقت بود لیکن باید که صفحه موافق
عرض بلد باشد و در کره بعد از مرتفع ساختن قطب ظاهر بقدر عرض بلد طرف ربع را بر سمت الراس ساکن
بدارند و طرف دیگر را بر افق بگردانند و همچنین کره را تا کوکب زیر ربع آید و ارتفاعش مثل ارتفاع
مفروض شود و درینحالت آنچه بر افق شرقی باشد طالع بود * انکشاف بیستم *
در معرفت ارتفاع کواکب از مطالع و این عمل عکس عمل انکشاف مقدم است مطالع طلوع کوکب را
از مطالع طالع نقصان کنند اگر باقی کمتر از قوس النهار کوکب باشد درینصورت کوکب فوق الافق
بود پس اگر این بقیه مثل نصف قوس النهار باشد بدانند که کوکب بر نصف النهار است

و غایت ارتفاع آن ارتفاع وقت ست و الا تفاضل این بقیه نصف قوس النهار فضل دائر باشد پس سهم فضل الدائر یعنی
ب ه را که در شکل متقدم ست از سهم نصف قوس النهار که ز ب ست نقصان کنند و باقی را که ب ز یعنی ح ط ست جیب
ترتیب دائر نام نهند و چون جیب ترتیب دائر را در جیب غایت ارتفاع یعنی ه ک ضرب کنند و حاصل را بر سهم نصف
قوس النهار یعنی ه ز قسمت کنند خارج قسمت جیب ارتفاع یعنی ح ل باشد متوسط این در جدول جیب ارتفاع کوکب بود و این
عمل بگفته شد از تناسب دو مثلث ه ک ز ح ل ط ظاهر ست روشن باد که بهر اثبات بیشتر اموریکه درین جزو مذکور شده
ست بطلمیوس آنرا در مجسطی با عانت تألیف النسب و قطاع سطحی و کروی ثابت کرده ست و بر این قطاع و تألیف
و اختلافات وقوع آن با شکال کثیره ثابت میشود چنانچه محقق طوسی علیه الرحمة در بیان آن کتابی تألیف کرده مثل حجم اصول
اقلیدس و آنرا کشف القناع فی حل شکل القطاع موسوم ساخته ست و متاخران چون در ان اشکال و
ترتیبش اطناب مفرط دیدند عوض آن شش اشکال مرتب کرده اند یکی اصل مغنی و دو فرع
آن و یک اصل ظلی و دو فرع آن و مؤلف درین سواد آن مطالب را بر نهجی مبین
کرده ست که فقط باصول ظلی و مغنی ابتنای آن داشته ست و بهر چهار فروع اصلا محتاج
نشده پس از بزرگان و آشنایان فن انصاف طلب ست که مطلب طویل با شکال قلیل منضبط
و شان اهل هندسه متروک نیست * فایده * اگر در اسطرلاب درجه طالع را بر افق شرقی
نهند درجه آفتاب یا شظیه کوکب بر مقنطره که افتاده باشد عدد آن مقنطره ارتفاع وقت بود
و همچنین بعد وضع درجه طالع بر افق درکره هرگاه ربع را بر سمت الراس و درجه شمس
یا مرکز کوکب بگذارند و درین حالت میان افق و درجه شمس یا مرکز کوکب از ربع
بهر قدر اجزا که واقع باشد ارتفاع وقت بود و ابتداء طریق اخذ ارتفاع از اسطرلاب آنست
که علاقه را در دست گرفته اسطرلاب را بیاویزند و پهلوی که در ان اجزاء ارتفاع منقوش
ست جانب شمس گردانند بنوعی که پشت اسطرلاب بمواجهه ناظر باشد و عضاده را
نشیب و بالا گردانند تا نور شمس از ثقبه لبنه علیا در ثقبه لبنه سفلی نفذ شود درین حالت
عضاده را بر وضع خود بگذارند و نگاه کنند تا شظیه ارتفاع بر کدام جزو از اجزاء ارتفاع واقع شده
ست هر قدر بود که باشد ارتفاع وقت بود و بیشتر اوقات قریب نصف النهار ارتفاع مشتبه میشود در شرقیت
و غربیت پس بهر دفع اشتباه بعد لحظه باز ارتفاع گیرند اگر از ارتفاع اول زیاده شده باشد ارتفاع
اول شرقی بود و اگر کم شده باشد غربی بود و اگر ارتفاع کوکبی خواهند اسطرلاب را بالای سر خود معلق
سازند و عضاده را بگردانند تا از ثقبه لبنه سفلی و ثقبه لبنه علیا معاً نور نیز نافذ شده تا کوکب

رسد و درین حالت عضاده را بر وضعش بگذرانند بر نهر قدر را جزا که شظیۀ ارتفاع افتاده باشد ارتفاع کوکب بود و برین منوال ارتفاع شمس وقتیکه در ابر باشد و قرصش مرئی بود و ارتفاع سر تفعات بگیرند و طریق گرفتن ارتفاع شمس از کره چنانست که اول کرسی را موازی افق ساخته قطب ظاهر را بقدر عرض بلد بلند کنند و بر موضع شمس از منطقة البروج میل ایاب که طولش بعید و یک اصبع باشد از موم قایم نصب کنند و کره را بگردانند تا سایه میل منعدم شود پس کره را بهمین خود بگذرانند و از ربع ارتفاع میان موضع شمس و افق درجات ارتفاع معلوم کنند و طریق اخذ ارتفاع از عجیب آنست که لبنه را که متصل قوس ارتفاع است جانب شیب کنند و لبنه دیگر را جانب شمس یا کوکب دارند و ربع شیب را حرکت دهند تا نور شمس از ثقبتین نافذ شود یا نور بصر از ثقبتین تا کوکب رسد در حالیکه خیط مناو اول سطح ربع را بلا مزاحمت مماس باشد پس درینحالت نگاه کنند که خیط برکدام جزء و بر آن است بر هر جزوی که باشد میان آن جزو طرف قوس ارتفاع که متصل لبنه است ارتفاع وقت بود * **حزب سیوم در هیئت افلاک جزئیه و بیان کیفیت و کمیت حرکات آن بضبط قوانین رصدی** *

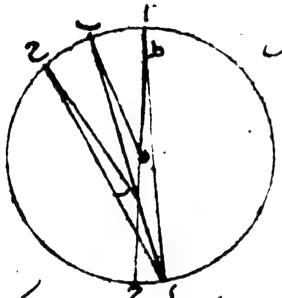
مشتمل بر ده انکشاف * ا * در اسناد حرکات مختلفه در رویت بسوی اصولی که مقتضی باشد بساطت هریک را در حد ذات خودش * ب * در هیئت افلاک شمس و حرکات آن * ج * در هیئت افلاک قمر و حرکات آن * د * در هیئت افلاک عطارد و حرکاتش * ه * در هیئت افلاک زهره و علویه * و * در عروض کواکب خمسه متحیره * ز * در بیان حل مشکلات فن هیئت * ح * در بیان اختلافات تشکلات قمریه از نور و ظلام و کسوف و خسوف * ط * در بیان اقترانات و ظهور و خفاء کواکب * ی * در صور الکواکب و اطوال و اعراض کواکب رصوده از ثوابت * **انکشاف اول در اسناد حرکات مختلفه در رویت بسوی اصولی که مقتضی باشد بساطت و تشابه هریک را در حد ذات خودش** * واضح باد که حرکات کل افلاک شرقی باشند خواه غربی در حد ذات خود مستدیر و متشابه است یعنی هر نقطه که بر محیط فرض کرده شود از حرکت خود عند المرکز در ازمنه متساویه زوایا متساویه احداث کند بلکه قسی متساویه طی کند زیرا که از شان اجرام بسیط حفظ نظام است و اگر اختلاف در حد ذات فلک واحد باشد او را از بساطت خارج گردانند و هرگاه حرکت مرکز کوکبی حول نقطه مختلف نماید لا محاله آن حرکت مرکب خواهد بود از حرکت دو فلک یا زاید از آن که هر واحد در حد ذات خود متشابه باشند و چون حرکات جمیع سیارات حول مرکز عالم بر نهج اختلاف است لهذا حکما برای آن دو اصل مقرر کرده اند و حرکات مختلفه را بهر یکی از آن دو اصل اسناد می کنند پس اصل اول آنست که اگر کوکب مختلف

متشابه حول نقطهٔ باشد که خارج از مرکز عالم بود بنوعی که محیط خارج المرکز مرکز عالم را نیز شامل بود یعنی مرکز عالم را
نیز احاطه کند و این اصل اول را اصل الخارج نیز گویند و اصل دوم آنکه مرکز کوکب متحرک باشد بر محیط دایره که
مرکزش مرکز عالم نباشد و محیط آن دائره مرکز عالم را شامل نبود یعنی مرکز عالم خارج از سطح آن دائره افتد
و این اصل را اصل التدویر نیز گویند و درین هر دو صورت حرکت کوکب از مرکز عالم مختلف می نماید یعنی
قطعتی که از مرکز عالم بعید است حرکتش بطی محسوس میشود و قطعتی که قریب است سریع دیده شود و بهر توضیح
اصل اول فرض کنیم دائره اب ج د را منطقه خارج المرکز بر اطراه ح و مرکزه و ز مرکز عالم و قوس اب مسافت
حرکت در غایت بطو و وصل کنیم ب ه را و بیرون آریم آنرا از جهت ه تا ی و جدا میشود بسبب
آن قوس ج ی مساوی قوس اب بنا بر مساوات دو زاویه ه متقابله مرکزیه و وصل کنیم ب ز و ز ج
را پس زاویه ی ز ج که زاویه رویت قوس ی ج است اعظم از زاویه ی ه ج داخله است یعنی
از زاویه ا ه ب خارجه از مثلث ه ز ب که اعظم است از زاویه ا ز ب داخله در همان مثلث پس

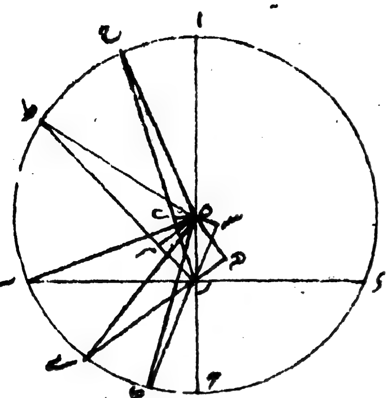


زاویه ی ز ج که زاویه رویت قوس ی ج است اعظم کثیر باشد از زاویه
ا ز ب که زاویه رویت قوس اب است و هرگاه بر مرکز ز دائره
ا ح ک ل رسم کنیم و خارج کنیم ز ب ز ج ز ی را تا محیطش بنقاط
ح ط ک پس در هر مدتی که کوکب مفروض قوس ی ج را از خارج المرکز
قطع کند در رویت از محیط دائره ثانیه قوس ک ط قطع کرده باشد که اعظم کثیر است از قوس ا ح
که در همان زمانه بعینه مسیر مرئی کوکب است بازای قوس اب و معلوم است که انچه در زمانه
متساوی مسافت اعظم قطع کند سریع است و آنکه اصغر قطع نماید بطی باشد و هرگاه مرکز کوکب بر نقطه
ا بود در غایت بطو باشد و این نقطه به نسبت مرکز عالم بعد ابعد است زیرا که نقطه ز داخل خارج المرکز
غیر مرکز آنست و خط ز ه ا بر مرکزش گذشته لهذا این خط اطول الخطوط باشد که از نقطه ز بسوی محیط
دائره اب ج کشیده شود و ز ج که تمام آن باقطریست اقصر الخطوط باشد و نقطه ج بعد اقرب بود
بنسبت نقطه ز و بعد ابعد را اوج و بعد اقرب را حضیض گویند و هرگاه کوکب از آنجا وز گردد سرعت
بتدریج آغاز شود تا آنکه بنقطه ج رسد بغایت سریع تر گردد و چون از ج متوجه بسوی ا شود حرکت
به بطو گراید تا آنکه بنقطه ا رسد بغایت بطی شود و برای این معنی که از اوج بتدریج سرعت شروع میشود
و تا حضیض بغایت میرسد اعاده کنیم اب ج د خارج المرکز را بر مرکز ه و ز مرکز عالم و ا نقطه اوج
و ج نقطه حضیض و جدا کنیم متصل به بعد ابعد دو قوس اب ب ح متساوی و وصل کنیم ب ه

ن ز را خارج کنیم تا ر را از جهت ز تا ح و وصل کنیم آح ح ر را و چون مرکز در قطعه ب آ ء واقع ست لهذا
قوس ب آ ء اعظم باشد از قوس ب ح ء و بعد اسقاط دو قوس آ ب ب ح متساوین قوس آ ء اعظم باقی
ماند از قوس ح ء و هر یک ازین دو قوس اقل از نصف دائره اند لهذا و تر آ ء اطول باشد از وتر ح ء
و جدا کنیم از ء آ ء ط مثل ء ح و وصل کنیم ز ط را پس در دو مثلث ط ء ز ح ء ز ضلع ء ز مشترک ست و
دو ضلع ء ح ء ط متساوی بالعمل اند و دو زاویه ء بنا بر تساوی دو قوس آ ب ب ح متساوی اند لهذا
باقی اضلاع و زوایای نظائر این دو مثلث متساوی باشند پس زاویه ء ز ط مساوی زاویه ء ز ح
باشد و ازینجهت زاویه ح ز ب مساوی زاویه ب ز ط باقی ماند زیراکه هر واحد از دو زاویه متساوی مثل قائمتین
اند و زاویه آ ز ب اصغر ست از زاویه ط ز ب لهذا از زاویه ب ز ح نیز اصغر باشد پس

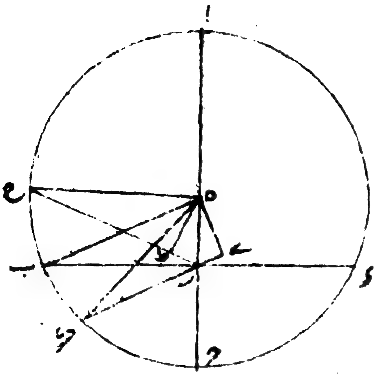


قوس آ ب مرئی از زاویه آ ز ب اصغر نماید از قوس ب ح مرئی بزاویه
ب ز ح و باوجودیکه در حقیقت متساوی اند و ازین هم حرکت کوکب
بر قوس آ ب بطی نماید به نسبت حرکتش بر قوس ب ح و برین قیاس
زوایا جمیع قسی متوالیه متساویه ذاهب سوی ح متعاظم باشند و هرگاه ثابت شد که
ابتدا از نقطه آ طرداً جمیع زوایا متوالیه متعاظم اند پس عکساً مبتدءا از ح ذاهب سوی آ از
هر دو جنب متصاغر باشند و نیز بدانند که تفاوت میان دو زاویه که یکی نزد ه و دیگری نزد ز حادث ست
مسمی بتعدیل ست مثلا تفاوت دو زاویه ا ه ب آ ز ب که زاویه ه ب ز ست تعدیل باشد زیراکه
خارجه ا ه ب از مثلث ب ه ز مساویست مجموع دو داخل آ ز ب ه ب ز را پس زاویه ه ب ز
فضل زاویه ا ه ب باشد بر زاویه آ ز ب پس زاویه تعدیل هر قوسی عبارت از همان زاویه
باشد که بر محیط خارج المرکز حادث شود از احاطه دو خط که یکی از مرکز خارج بر آید و دیگری
از مرکز عالم و بر نقطه از محیط خارج ملاقی شوند و ازین جهت ست که هرگاه کوکب بر نقطه آ یا ح باشد
زاویه تعدیل منعدم بود و چون کوکب از نقطه آ متوجه سوی ت شود زاویه تعدیل پیدا آید و
بتدریج متعاظم شود تا نقطه ت که منتهای عمودیست از نقطه ز بر آ ح بر آمده باشد و
در انجا زاویه تعدیل بنهایت عظمت رسیده باشد و چون کوکب از ان نقطه سوی ح متوجه
شود زاویه تعدیل متصاغر شود تا عند وصول آن بنقطه ح بالکلیه منعدم شود و بعد
تجاوز از نقطه ح زاویه تعدیل پیدا آید و تا طرف عمود مذکور بحد عظمت رسد و از انجا باز
متناقص شده تا آ منتفی گردد و بهر توضیح این مدعا فرض کنیم محیط خارج المرکز را ا ب ح ء

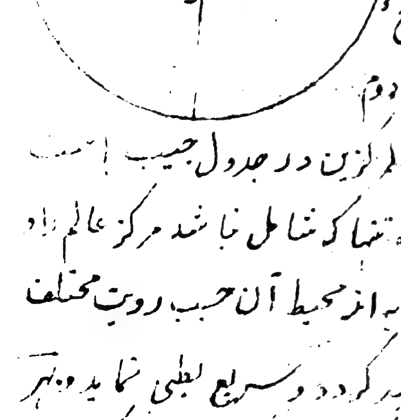


بر مرکز ه وا ه ح قطری که بر بعد ابعد و اقرب گذشته
است و ز مرکز عالم و بر آریم از ز عمود ز ح بر آ ح د
فرض کنیم ما بین آ ب دو نقطه ح ط و میان ب ح دو نقطه
ی ک و وصل کنیم میان این نقاط و دو نقطه ه ز
بخطوط ه ح ه ط ه ب ه ی ه ک ز ح ز ط ز ب ز ی ز ک و
گوییم که زاویه ه ح ز اصغر است از زاویه ه ط ز و ه ط ز اصغر از زاویه ه ب ز و ه ب ز اعظم ترین زوایاست
و همچنین زاویه ز ک ه اصغر است از زاویه ز ی ه و ز ی ه اصغر است از زاویه ز ب ه و برای اثبات مدعا خارج
کنیم از نقطه ه عمود ه ل بر ز ح و عمود ه م بر ز ط و عمود ه ن بر ز ب و عمود ه س بر ز ک و چون در مثلثات ه ل ح
ه م ط ه ن ب ه ق ی ه س ک خمسه قائم الزاویه و وتر قائمه نصف قطر خارج المرکز است لهذا هر عمود جیب زاویه مثلث
خود باشد که بر محیط خارج المرکز پیداست یعنی عمود ه ل جیب زاویه ه ح ل و عمود ه م جیب زاویه ط
و عمود ه ن جیب زاویه ب و عمود ه ق جیب زاویه ی و عمود ه س جیب زاویه ک است و چون خط ز ح قریب
تر است از مرکز ه به نسبت ز ط لهذا عمود ه ل اقصر باشد از عمود ه م و همچنین ه م اقصر است از عمود ه ن
و هر زاویه که جیبش اقصر باشد آن زاویه نیز اصغر باشد لهذا زاویه ح اصغر باشد از زاویه ط و
زاویه ط از زاویه ب و علی هذا القیاس عمود ه س اقصر است از عمود ه ق و ه ق از ه ن لهذا
زاویه ک اصغر باشد از زاویه ی و زاویه ی از زاویه ب و ذلک ما اردناه و نیز بدانند که هر
دو نقطه که بعد آنها از دو جنب نقطه اوج یا حضیض متساوی باشد زاویه تعدیل آنها متساوی
باشند چنانچه ظاهر تر است و هر زاویه تعدیل که ما بین دو نقطه آ و ب باشد مساوی آن زاویه
ما بین نقطه ب و ح نیز باشد مثلا زاویه ح که ما بین آ ب واقع است نظیر آن ما بین ب ح
نیز باشد و طریق پیدا کردن زاویه مساوی زاویه مفروض آن است که از نقطه ه
بر ز ح عمود ه ل کشند بعده بر نقطه ه از خط ه ز زاویه ز ه ی مثل زاویه ز ه ل بازند
و ه ی را مثل ه ل بگردانند و ی ز را وصل کنند تا زاویه ه ی ز مثل زاویه ه ل ز قائمه
بهم رسد و بر آریم ی ز را تا ک و وصل کنیم ه ک را درین صورت زاویه ه ک ز مساوی
ه ح ز بهم رسد زیرا که در دو مثلث ه ل ح ه ی ک قائم الزاویه وتر قائمه یعنی دو نصف
قطر ه ح ه ک متساوی اند لهذا مجموع دو مربع ضلعین از مثلثی مساوی مجموع دو مربع ضلع
از مثلثی دیگر باشد و بعد اسقاط دو مربع ه ل ه ی متساوی بین دو مربع ل ح ی ک

برابر باقی ماند لهذا اضلاع ثلثه هر دو مثلث مذکور متساوی النظیر باشند از این

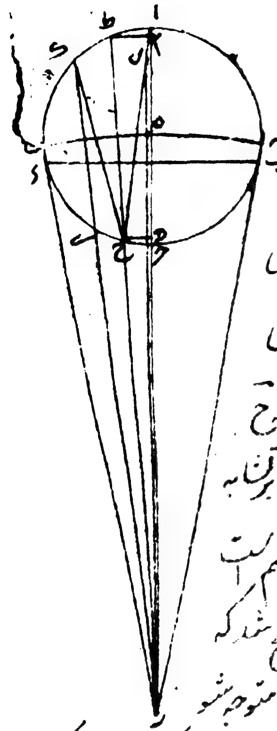


جهت زاویه ح مساوی زاویه ک باشد و چون سابق معلوم
که حرکت کوکب میان آ ح بطی می باشد از حرکت معدله
ما بین ک ح اسرع لهذا حرکت حوالی نقطه ب متوسط
باشد بین السرعة والبطو بلکه حرکت قوس آ ک مساوی
حرکت اصلی خارج المرکز باشد زیرا که حرکت قطع قوس ح ت بقدر تفاضل زاویه ه ب ز بر زاویه ه ح ت بطی است
وهمچنین حرکت قوس ب ک بقدر تفاضل همان زاویه بر زاویه ه ک ز که مساوی زاویه ه ح ز است سریع
نماید و چون قدر بطو طرفی مساوی قدر سرعت طرفی دیگر است لهذا مجموع حرکت ح ک مساوی حرکت
معدله اصلی باشد و چون نقطه ب و ک متوسط است بین السرعة والبطو است لهذا بعضی از ارباب صناعت در تقسیم
نطاقات نقطه ب و ک را معتبر می دارند یعنی قوس آ ب را نطاق اول می گویند و قوس ب ح را
نطاق دوم و قوس ح ک را نطاق سیوم و قوس ک آ را نطاق چهارم و بعضی مبدای نطاق
دوم و چهارم از آن نقطه اعتبار می کنند که بعد آن نقطه از مرکز عالم متوسط باشد میان بعد ابعد
بعد اقرب بواسطه عددی یعنی این بعد اوسط مثل نصف قطر خارج باشد بالجمله بعد اوسط طرف
عمودی باشد که از منتصف ما بین مرکزین که نقطه ح است بر خط آ ح بر آید و تا محیط خارج
المرکز منتهی شود و آن عمود ط ح ی است پس دو نقطه ط ی بعد اوسط باشند زیرا که هرگاه



وصل کنیم ز ی و ز ط و ه ی و ه ط را پس بسبب اشتراک ح ط و تساوی ح ه
ح ز و بودن دو زاویه ح قائمه ز ط برابر ه ط نصف قطر خارج المرکز
باشد و همچنین ز ی برابر ه ی بود و برین تقدیر نطاق اول آ ط باشد
و نطاق دوم ط ح و سیوم ح ی و چهارم ی آ و بهر دو اصطلاح
در مبدای نطاق اول و سیوم اختلافی نیست مگر در مبدای نطاق دوم
و چها[رم] و تفاوت مذکور بقدر ط ب است که مقوس نصف ما بین المرکزین در جدول جیب است
اما بیان اصل تدویر آنست که هرگاه فرض کرده شود دایره تنها که شامل نباشد مرکز عالم را
و کوکب بر محیط این دایره متحرک باشد درینصورت هم قسی متساویه از محیط آن حسب رویت مختلف
باشند و بسبب تبدل وضع محیطش کوکب از مرکز عالم قریب و بعید گردد و سریع و بطی نماید و بهر
توضیح احکام اصل تدویر فرض کنیم ا ه ح ؟ را منطقه تدویر و مرکز آن ه و ز مرکز عالم و وصل کنیم ز ه را

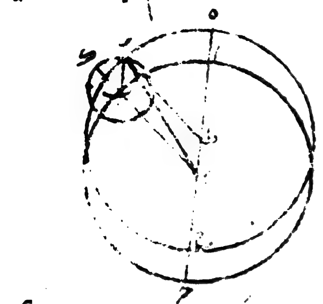
در آن حالیکه قاطع باشد محیط تدویر را بر نقطهٔ ح و خارج کنیم آ ه را تا ه و برآریم از نقطهٔ ه دو خط ه ب
ه ح مماس محیط تدویر را و جدا کنیم دو قوس آ ط ط ک متساوی و وصل کنیم دو قاطع ه ح ط ه ک را و بعد
این مقررات گوئیم که خط ه ا که بمرکز تدویر گذشته است اطول قاطع باشد و ه ح اقصر منتهی و نقطهٔ آ ابعد الیه باشد
از مرکز عالم و نقطهٔ ح بعد اقرب و بسبب دو خط مماس منقسم میشود محیط تدویر بر دو قطعه ب ح ه قریبه
و ه آ ب بعیده اما قریبه اصغر از نصف می باشد و بعیده اعظم زیرا که بحکم شکل الح از ۳ خزینهٔ اول دو خط
مماس ه ب ه ه متساوی اند لهذا بعد وصل ب ه دو زاویه ه ب ه ه ب برابر بهم رسند و چون از یک
مثلث اند حاده باشند و خط واصل میان مرکز دائره و نقطهٔ تماس بر خط مماس عمود می باشد چنانچه
از شکل له و لو از ۳ خزینهٔ اول مستفاد است و هرگاه از نقطهٔ ب عمود ب ه بر ه ب کشند لامحاله از خط
ب ه جانب آ افتد و بر مرکز ه مرور کند پس مرکز در قطعهٔ بعید باشد و قطعتی که در آن مرکز بود اعظم می باشد
و آنکه در آن مرکز نبود اصغر باشد و ازانجا که زاویه ب ه ه زاویه رویت هر دو قطعه است ازینجهت در رویت
متساوی باشند و بنا بر عظمت قطعهٔ علیا ضرور شد که حرکتش بطی نماید بنسبت حرکت قطعهٔ سفلی که
صغری است و زاویه ا ه ط که زاویه رویت قوس آ ط است اعظم است از زاویه ط ه ک که زاویه
رویت قوس ط ک است و وصل کنیم اح ک ح را بنا بر تساوی دو قوس آ ط ط ک دو زاویه اح ط ط ح ک
متساوی باشند و تتمهٔ آنها مر قائمتین یعنی دو زاویه اح ه ک ح ه متساوی باقی مانند و تر
اح که اقرب از مرکز است اطول باشد از وتر ک ح که ابعد از ان است و جدا کنیم از ح ا ح ل مثل ک ح
و وصل کنیم ل ه را پس در دو مثلث ل ح ه ک ح ه ضلع ح ه مشترک است و دو ضلع ل ح ک ح
متساوی اند و همچنین زاویهٔ ل ح ه ک ح ه متساوی اند ازین هم زاویه ل ه ح مساوی
زاویه ک ه ح باشد و زاویه ا ه ط کل اعظم است از زاویه ل ه ح جز پس از زاویه ک ه ط نیز اعظم باشد
و برین قیاس سائر زوایای متوالیه قسی متساویه متوالیه ذاهب تا ه متصاغر باشند و نیز اگر دو
قوس ح ح ح ب متساوی باشند درینصورت هم زاویه ح ه ح اعظم باشد از زاویه ح ه ب
زیرا که درینحالت هم دو زاویه ح ا ح ب ک ح متساوی اند و نسبت جیب زاویه ه ا ح سوی جیب زاویه ح ه ا
چون نسبت ضلع ح ه سوی ضلع آ ح باشد و نیز نسبت جیب زاویه ک یعنی زاویه ه ا ح سوی جیب زاویه ح ه ک
چون نسبت ضلع ه ح سوی ضلع ح ک باشد و نسبت ضلع ح ه سوی ضلع آ ح اصغر است از
نسبتش سوی ضلع ح ک زیرا که آ ح اعظم است از ح ک ازینجا نسبت جیب زاویه ... سوی
زاویه ح ه ا نیز اصغر باشد از نسبتش سوی جیب زاویه ح ه ک لهذا جیب زاویه ح ه ا اعظم باشد



جیب زاویه ح زک پس زاویه ح زا اعظم باشد از زاویه ح زک و هو المراد
و همچنین سائر زوایای رویت قسی متساویه متتالیه مبتدا از ح ذاهب تا ب
متصاغر باشند و نیز بدانند که هر زاویه که بران قوسی از قطعه علیا واقع باشد
و بر همان زاویه قوسی که از قطعه سفلی واقع شود اصغر می باشد از قوس
علیا مثلا بر زاویه ا ز ط از قطعه علیا قوس اط واقع است و از قطعه سفلی
قوس ح ح پس قوس اط اعظم باشد از قوس ح ح و برآریم از دو نقطه ح
ط دو عمود طم ح ه برآر داین دو عمود جیب دو قوس اط ح ح باشند و بنا بر تشابه
دو مثلث طم ز ح ه ز قائم الزاویه طم اعظم باشد از ح ه چنانکه زم اعظم است
از ز ه پس اط اعظم باشد از قوس ح ح و هو المطلوب و بعد این مقررات واضح شد که
هرگاه کوکب بر نقطه آ باشد در غایت سرعت بعد البعد بود و چون از آ جانب د متوجه شود
و بتدریج بطی گردد تا آنکه ترتیب بنقطه د رسد ساکن نماید و چون از نقطه د سوی ح توجه کند ادنی حرکت
محسوس شود و بتدریج سریع گردد تا هنگام وصولش به نقطه ح حرکتش در قطعه سفلی بغایت سریع شود و بعد تجاوز
از نقطه ح بتدریج بطی گردد تا آنکه باتصال نقطه ب بار دیگر سکون ظاهر شود و چون از نقطه ب سوی آ متوجه
شود بتدریج سرعت ظاهر گردد و تا نقطه آ بغایت سرعت رسد و حالت اولی پیدا نماید و نیز در اصل تدویر ظاهر گشت
که جهت حرکت قطعه سفلی خلاف جهت حرکت قطعه علیا باشد پس بقیاس حرکت قطعه علیا حرکت قطعه سفلی حرکت رجعت باشد
و تقسیم نطاقات تدویر پیش بعضی بدو خط اح ب د متحقق است پس آ د نطاق اول باشد و د ح نطاق دوم و ح ب
نطاق سیوم و ب آ نطاق چهارم و این تقسیم نطاق حسب الحرکت است و بعضی حسب المسافت تقسیم نطاقات کنند و آن
چنانست که بر مرکز عالم به بعد مرکز تدویر قوسی مرسوم متوهم کنند مانند قوس س ه ع پس نطاق اول آ ع باشد
و نطاق دوم ع ح و نطاق سیوم ح س و نطاق چهارم س آ د بعد دو نقطه س و ع از مرکز عالم مثل بعد مرکز
تدویر است از مرکز عالم پس بعد دو نقطه مذکور بعد اوسط باشد به نسبت بعد البعد اقرب و درین اصل
هم مبدا نطاق اول و سیوم یکی می باشد بحسب هر دو اصطلاح اما مبدای دوم و چهارم مختلف
میشود و آن دو اصل ایمین گشتند در حصول مطلق سرعت و بطوء و قرب و بعد کوکب از مرکز عالم اشتراک
دارند و در سه امر متغایر اند اول آنکه در اصل خارج کوکب را سکون میسر نیست بخلاف اصل تدویر
دوم آنکه در اصل خارج اصلا رجعت نیست و در تدویر هست سوم آنکه بسبب حرکت خارج المرکز
کوکب جمیع اجزای فلک را که محیط بر مرکز عالم باشد قطع می کند بخلاف تدویر که اینمعنی فقط

بحرکتش مترتب نمی شود و تا اینجا احکام هر دو اصل فرداً فرداً معلوم شد اکنون احکام مرکبه این دو اصل بیان کنیم و گوئیم که اگر فرض کنند فلک تدویر را بر فلک دیگر که حامل باشد مرکز تدویر را و موافق باشد مرکزش بمرکز عالم و قطع نظر از این نسبت نصف قطر حامل سوی نصف قطر تدویر مثل نسبت نصف قطر خارج باشد سوی بعد که مابین مرکز عالم و مرکز خارج باشد و فرض کرده شود حرکت حامل موافق المرکز شبیه بحرکت خارج المرکز در اتحاد جهت تا دوره حامل و خارج المرکز معاً تمام شود و با وصف این تدویر نیز متحرک باشد بحرکت شبیه حامل و خارج المرکز بر وجهی که جهت حرکت قطعه بعیده خلاف جهت حرکت حامل باشد و جهت حرکت قطعه قریبه عین جهت حرکت حامل بود پس بمقتضای این مقررات دیده شود حرکت کوکب در قطعه بعیده بقدر فضل حرکت حامل بر حرکت تدویر و در قطعه قریبه بقدر مجموع این دو حرکت مذکوره و میشود حرکت مرئیه در اصل تدویر بعینه مثل حرکت مرئیه در اصل الخارج و اگر با وجود شرایط مذکوره مابین مرکزین مثل نصف قطر تدویر باشد درین صورت با وجود تماثل حرکتین ابعادهم غیر مختلف باشد یعنی همچنانکه اختلافات ابعاد در اصل خارج المرکز رو دهد همچنان بعینه در اصل تدویر دیده [illegible] توضیح مقام فرض کنیم که دائره ا ب ج موافق المرکز است بر مرکز [illegible] و [illegible] خارج المرکز مساوی برای اول بر مرکز ط و [illegible] قطر مشترک که بر هر دو مرکز گذشته باشد و آب قوسی مفروض از موافق المرکز و رسم کنیم بر مرکز ب به بعد [illegible] تدویر [illegible] ولا محاله قطع کند محیطش محیط خارج المرکز را بر نقطه [illegible] زیرا که هر خطی از نقطه [illegible] سوی محیط خارج المرکز برآورده شود اقصر باشد از خط [illegible] یعنی از خط [illegible] پس نقطه [illegible] در غیر حالت انطباق قوس [illegible] همیشه از خارج المرکز بیرون افتد و وصل کنیم میان مرکز موافق و مرکز تدویر یعنی خط [illegible] و خارج کنیم آنرا تا محیط تدویر به نقطه [illegible] و نیز وصل کنیم خطوط [illegible] را و هر گاه بالفرض خط [illegible] مساوی [illegible] است و [illegible] مساوی [illegible] هذا باشتراک ضلع [illegible] زوایای نظائر در مثلث [illegible] متساوی باشند و بنا بر تساوی دو متبادله [illegible] دو خط [illegible] بلکه [illegible] نیز متوازی بوند و زاویه [illegible] خارجه مساوی زاویه [illegible] داخله است زین هر قوس ا ب موافق المرکز شبیه باشد بقوس [illegible] از تدویر و چون حرکت مرکز تدویر بر محیط حامل و حرکت مرکز کوکب بر محیط تدویر متشابه مفروض است لهذا در زمانی که مرکز تدویر قوس ا ب را از حامل قطع کند مرکز کوکب قوس [illegible] را از محیط تدویر طی نماید و [illegible] نقطه تقاطع تدویر و خارج المرکز بوده است پس واضح شد که مرکز کوکب محیط خارج المرکز را هرگز مفارقت نمی کند بلکه اگر خارج المرکز را فرض نکنند مرکز کوکب خود رسم نماید

المركز می نماید وگویا مرکز کوکب خود بر محیط خارج المرکز متحرک گشته است و بعدش از مرکز عالم بر محیط تدویر



بعینه همان بعدیست که از محیط خارج المرکز باشد این برهان که مذکور شد

بر ... رتی بود که ما بین المرکزین مثل نصف قطر تدویر باشد واگر چنین نبود

اما تناسب مذکور بحال باشد پس برای برهان مدعا فرض کنیم دائره آب ح را

منطقه خارج المرکز بر مرکز ه وقطر آح که بر مرکز عالم یعنی نقطه ز گذشته باشد و دائره

دح ط منطقه موافق المرکز بر مرکز ب و دائره ک ل م تدویر بر مرکز ح و باید که نسبت ح ب که نصف قطر حامل است مساوی

ح ک که نصف قطر تدویر است مانند نسبت آه که نصف قطر خارج المرکز است مساوی ه ز که ما بین المرکزین

است باشد و حال آنکه ه ز غیر مساوی ح ک باشد و این مستلزم است که آه نیز غیر مساوی ح ب

باشد و ح ح قوسی است از حامل که مرکز تدویر آنرا قطع کرده و ک ل قوسی است شبیه بقوس ح ح از محیط

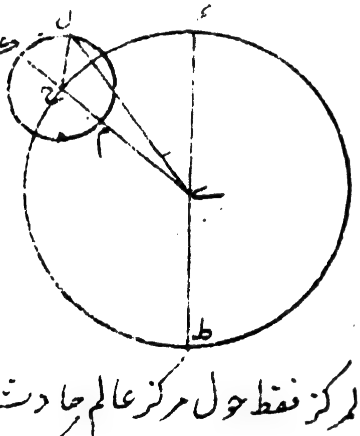
تدویر که آنرا مرکز کوکب ل قطع کرده است و جدا کنیم از خارج المرکز قوس آب شبیه بقوس ح ح و

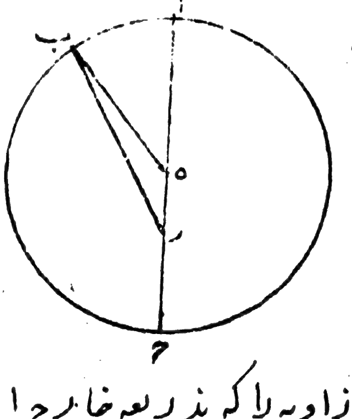
وصل کنیم خطوط ل ح ل ب ب ه ب ز را و بنا بر آنکه دو قوس آب ک ل دو زاویه ک ح ل

ا ه ب متساوی باشند و تتمه آنها بقائمتین یعنی دو زاویه ل ح ب ب ه ز متساوی باقی

مانند و چون در دو مثلث ل ح ب ز ه ب دو زاویه ح ه متساوی و اضلاع محیطه آنها

متناسب اند لهذا زوایای باقیه این دو مثلث متساوی باشند نظیر بر نظیر را





چنانچه در ضمن شکل له از هم خزینه اول

ثابت شده است پس زاویه ح ل ب

یعنی زاویه ب ل مساوی زاویه

ا ز ب باشد پس آنچه کوکب ل بذریعه

تدویر و موافق المرکز حول مرکز عالم

زاویه احداث نموده مساوی است آن زاویه را که بذریعه خارج المرکز فقط حول مرکز عالم حادث

است و هو المراد و از آنچه گذشت ظاهر است که هرگاه کوکب در قطعه بعیده باشد حرکت

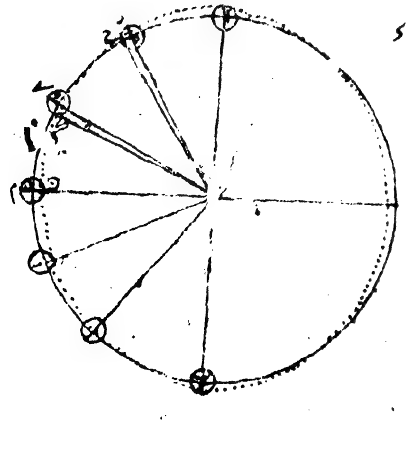
کوکب بطی نماید زیرا که قدر محسوس از حرکت در نوقت بمقدار فضل حرکت حامل بر

حرکت تدویر می باشد و غایت بطو بر نقطه ع بود زیرا که در اصل مفرد تدویر

ظاهر گشته که زاویه رویت قوسی که متصل به ک باشد از همه اعظم است و حین بودن

کوکب در قطعه اقرب حرکت سریع نماید زیرا که قدر محسوس در نوقت بمقدار مجموع حرکتین حامل است

و غایت سرعت نزد نقطه م باشد ولیکن زمانه بطو قطعه علیا اکثر از زمانه سرعت قطعه سفلی باشد چرا که قطعه علیا که بسبب قطعه محیط حامل منفصل ست اعظم از نصف می باشد و قطعه سفلی اصغر و اگر حرکت قطعه علیا موافق حرکت حامل مفروض باشد و این صورت سرعت در قطعه علیا باشد و بطو در قطعه سفلی و اگر حرکت تدویر از حرکت حامل در حد ذات خود اسرع باشد و در قطعه که حرکتش خلاف جهت حامل ست وتر قوس حرکت تدویر مساوی وتر حرکت حامل باشد درین صورت کوکب ساکن بنظر آید و اگر وتر قوس حرکت تدویر اعظم باشد از وتر قوس حرکت حامل درین صورت بقدر مقوس فضل وترین کواکب راجع دیده شود و هرگاه فرض کنند مرکز تدویر را بر حاملی که مرکزش از مرکز عالم خارج باشد درین صورت مجتمع شود هر دو اختلاف که فرداً فرداً در اصل خارج و اصل تدویر بوده است مع اختلاف صور ترکیبیه و تصریحش در تعدیل مرکب معلوم خواهد شد و ایضاً هرگاه فرض کنند تدویری بر حامل موافق المرکز و مرکز کوکب بر محیط تدویر مفروض شود و حرکت تدویر ضعف حرکت حامل و در بدو تکوین مرکز کوکب در بعد البعد باشد از تدویر درین صورت مرکز کوکب بحرکت مجموع حامل و تدویر مداری پیدا کند شبیه بمحیط بیضوی و هر چند که نسبت نصف قطر تدویر بسوی نصف قطر حامل اصغر تر باشد شباهتش به بیضوی قریب تر بود مثلاً اول فرض کنیم تدویر آء را بر حامل آب که مرکزش ح باشد و مرکز کوکب بر بعد البعد من بعد آن فرض کنیم که مرکز تدویر از آ تا ه مثلاً سی درجه قطع کرد پس مرکز کوکب از که بعد البعد ست تا ح شصت درجه قطع کرده باشد زیرا که حرکت تدویر دو چند مفروض ست و چون مرکز تدویر تا ط رسد که از مبداء حرکت شصت درجه ست کوکب از مبداء حرکت که ست تا ک یک صد و بیست جز قطع کرده باشد و چون مرکز تدویر تا ل رسد که ربع دور ست از حامل کوکب تا ه رسد که از مبداء حرکت تدویر که م ست نصف دور باشد و ظاهر ست



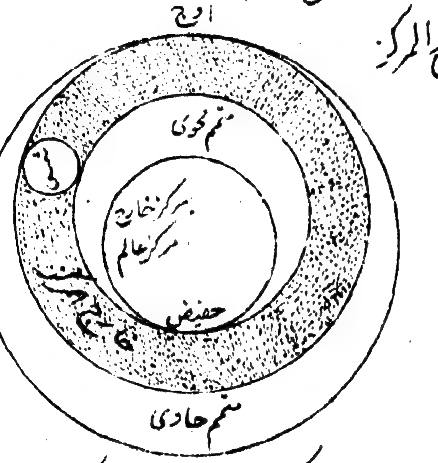
که ابعاد کوکب از نقطه ح که ح ح ح ک ح ه اند متصاغر علی الولاء باشند بحکم شکل ۲ از م خرنیه اول بلکه میان دو خط ح ک و ح ه اگر خطوط غیر متناهی العدد واقع شوند علی الولاء متناقص الاطوال باشند و چون قوس آل از حامل ربع ست لهذا زاویه اح ل قائمه باشد و هرگاه میان ک ه ک ه بلکه سائر مواقع مرکز کوکب خطی مشابه فرجاری وصل کنند

ربع مدار پدید آید شبیه بمدار بیضی و خط ح نصف قطر اطول باشد و خط ح نصف قطر اقصر باز
چون مرکز تدویر متوجه جانب ب شود و تا ب رسد ابعاد کوکب از نقطه ح متزایدة الاطوال بهم
رسند و مثل ربع اول ربع دوم مدار مرتسم شود و نصف محیط بیضی حاصل گردد و همچنین از حرکت مرکز
تدویر و کوکب و بلوغ آن با نقطه آ و ح نصف مدار دیگر پیدا آید و شکل شبیه بیضوی تمام شود ❊

انکشاف دوم در هیئت فلک شمس و حرکات آن

هرگاه قدما خواستند که احوال شمس را تحقیق کنند بعد از استنباط میل کلی و عرض بلد غایت ارتفاع آنرا هر روز رصد کردن آغاز کردند و از غایت ارتفاعات
بمیول یومیه پی بردند و از میول یومیه تقاویم یومیه را معلوم کردند و از نقصان تقویم هر روز مقدم از تقویم
روز متصل موخر آن قدر حرکت تقویمی هر روزه که بهیئت شمس عبارت از آنست ادراک نمودند و مقدار
را مختلف یافتند در قلت و کثرت و دانستند که در حالت قلت بهیئت آفتاب بطی و بعید از مرکز عالم
و در حالت کثرت دانستند که سریع و قریب از مرکز عالم است پس جمیع سرعت در نصفی از منطقة البروج
یافتند و جمیع بطو دیگر مقابل آن و متاخران چون رصد قطر شمس نیز کردند در منتصف غایت سرعت قطرش
را اعظم تر دیدند و در منتصف بطو اقصر تر بدین دلیل نیز پی بردند که شمس گاهی از مرکز عالم قریب میشود و
گاهی بعید و حرکتش شبیه حول مرکز عالم نیست بلکه حول نقطه باشد که بجانب بعد ابعد است و نیز بقیاس ارصاد
قدیمه با ارصاد جدیده پی بردند که غایت سرعت و بطو منتقل میشود از جزوی بجزوی مثل حرکت ثانیه
فلک ثوابت و در همه حال مرکز شمس را ملازم سطح منطقة البروج یافتند بدین مقتضیات بعضی این اختلاف را
باصل تدویر اسناد کردند و بعضی باصل خارج زیرا که حالاتی که شمس را در جمیع دوره عارض میشود
ظهور آن حالات در هر دو اصل متیسر است چنانچه معلوم شد ولیکن چون اصل خارج المرکز بقیاس
شمس ابسط است لهذا بطلیموس و جمهور متاخرین اصل خارج را اختیار کردند و مقرر ساختند که برای
شمس دو فلک است اول فلک متوازی السطحین که مرکزش مرکز عالم است و هر دو قطبش مسامت دو قطب
فلک البروج و منطقه اش در سطح منطقة البروج است و ازین جهت این فلک را ممثل گویند بلکه هر فلکی که
بسیط و قطبش مماثل منطقه و قطب فلک البروج باشد آنرا باسم ممثل خوانند فلک دوم خارج
المرکز و آن نیز متوازی السطحین است و در ثخن فلک ممثل واقع است [illegible] سطح محدبش سطح محدب
ممثل را بریک نقطه مماس است و آن نقطه اوج باشد و همچنین مقعرش مقعر ممثل را مقابل اوج
نقطه دیگر مماس است و آن نقطه حضیض باشد و درین صورت ضرور است که بعد افراز خارج المرکز
از ممثل دو کره مختلفة الثخن در رقت و غلظت باقی مانند یکی که [illegible] غلظش [illegible]

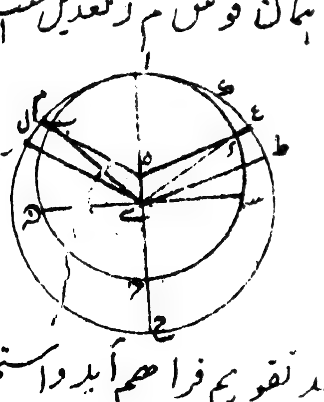
بحضیض است آنرا متمم حاوی نامند زیراکه محیط بخارج المرکز است دوم که غایت رقتش جهت حضیض و غایت غلظتش جهت اوج آنرا متمم محوی نامند زیراکه خارج المرکز آنرا احاطه کرده است و تسمیه این هر دو کره بمتمم از جهت آنست که هرگاه هر دو را بخارج المرکز ضم کنند ممثل تمام میشود پس ممثل عبارت از مجموع متممین و خارج المرکز است و نه از متممین نقطه دو قطب خارج المرکز غیر دو قطب ممثل است و بوضعی واقع شده که محورش موازی محور ممثل است و شمس جرم کروی مصمت است مرکوز در ثخن خارج المرکز بنوعی که بدو طرف قطر خود سطح محدب و مقعر خارج المرکز را مماس است یعنی ثخن خارج المرکز



برابر قطر شمس است تا در فلکیات فضل لازم نیاید و هیئت فلک شمس حسب تسطیح کرات چنین است یعنی هرگاه سطحی قاطع فرض کنند که بر دو نقطه اوج و حضیض گذرد و محود ممثل و خارج المرکز برین سطح قاطع عمود باشند درینصورت فصول مشترکه هر سطح کره با سطح قاطع بر هیئت مذکوره پدید آید و واضح باد که این هیئت فلک مجسمه شمس که مبین شد نظر بر تصور مبادی حرکات است چه تصور حرکت موقوف است بر تصور جسم یعنی اول تصور اجسام کروی نمایند و از حرکت آن تشخیص مناطق کنند و حرکت مرکز کوکب را منوط بحرکت منطقه دانند و اینچنین هیئت را هیئت مجسمه خوانند و دران شایبه از علم طبعی هم باشند و محض از علوم ریاضیه نبود و اگر اقتصار بر دوائر کنند که مدارات محسوسه حرکات مراکز کواکب و افلاک اند و براهین خطوط اثبات مقررات این علم کنند درینصورت این هیئت را هیئت غیر مجسمه نامند و علمش محض ریاضی باشد بلکه اگر اندکی تامل کنند بدانند که چون اجزای برهان مقررات هیئت مجسمه هم غیر مجسمه می شود لهذا بطلمیوس در مجسطی اصلاً التفات به تجسیم نه نموده است و محض بر دوائر و اوتار ابتنای این علم داشته است پس در هیئت غیر مجسمه شمس دو دائره کفایت می کند یکی مرسوم بر مرکز عالم که قایم مقام منطقه ممثل است دوم مرسوم مرکز بر خارج المرکز که مماس باشند اول را بر مرکز اوج و مرکز شمس را بر محیط خارج المرکز متحرک دانند و چون هیئت فلک شمس معلوم شد پس بنا بر ضبط حرکات معتدله و مختلفه و سائر احکام متعلقه طریق استعلام زمانه سال شمسی حقیقی بیان کنیم و گوئیم که اول رصد حلول شمس در نقطه اعتدالی که حوالی آن موسم ابر و باران نبوده باشد اختیار کنند و آن در افق ما اعتدال ربیعی است

و روزی که رصد حلول شمس در اعتدال ربیعی واقع شود آن ساعت و دقایق و یوم و سال و ماه را در دفتر رصدی
منضبط سازند و بعد مرور سه صد و شصت و چهار روز باز مترصد رصد اعتدال ربیعی شوند و چون زمانه رصد دوم مشخص
شود نگاه کنند که مابین رصد اول و دوم چند ایام تامه و کسور گذشته واقع ست هر قدر که باشد همان مقدار
سال شمسی حقیقی بود ولیکن بدانند که این زمانه تقریبی باشد چه کسر صغیر از روی آله در یافتن متعذر است
لیکن در عدد توالی ایام البته قدری نامحسوس خواهد بود و چون تضاعیف آن گیرند در صورت مجموعی فرق بین
ظاهر آید پس انسب آنست که بهر بار که عمل استعانت از زیجات قدما بجویند و هر چند که مابین عهد زیج و وقت
رصد زمانه زیاده تر بود عمل باریک تر باشد و طریق استعانت آنست که وقت تحویل
حمل را در سنه ابتدای وضع آن زیج از حساب همان زیج معلوم کنند و ملاحظه کنند که از آن حساب
تا وقت رصد چند ایام و دقایق آن گذشته است و ادوار تامه شمس چند دور شده سال
است پس ایام و ساعت را بر عدد ادوار قسمت کنند خارج قسمت ایام و دقایق مقدار
شمسی باشد بتدقیق و مقدار مذکور بحسب رصد ابرخس و بطلیموس ه شسه ند مح ه است و برصد
سمرقندی ه شسه ند له لل ه و برصد محمد شاهی ه شسه ند لا لو کح ه ست و ظاهر ست
که هرگاه دور را که سه صد و شصت درجه ست در مرفوعش ه و ها ه میشود بر مرفوع ایام و کسور
سال شمسی حقیقی قسمت کنند خارج قسمت مقدار حرکت وسطی شمس باشد در یک شبانه روز
و آن مطابق رصد ابرخس و بطلیموس میشود ه نح نط ح ه ح ب لا ه و بحسب رصد
سلطان جنت مکان مرزا الغ بیک ه نح نط ح نط لو ه و برصد محمد شاهی ه نح نط ح
لط مول ه و چون حرکت وسطی یک روز معلوم شد از ان حرکات ایام متعدده و شهور و سنین
معلوم توان کرد بنوعی که حرکت شبانه روز را در عدد ایام ضرب کنند حاصل ضرب مجموع حرکت
آن ایام باشد و اگر در عدد ایام تامه هر ماه ضرب کنند حرکت وسطی آن ماه حاصل شود یعنی
اگر آن ماه را باصطلاح بیست و نه روز گرفته باشند در بیست و نه ضرب کنند و اگر سی روز گرفته
باشند در سی روز و اگر سی و یک روز گرفته باشند در سی و یک روز ضرب کنند و هرگاه حرکات
شهور حاصل کنند از تمام شهور دوازده گانه را جمع نمایند حرکت وسطی سال حاصل آید
باصطلاحی که ماه ماخوذ باشد یعنی اگر شهور قمری بود حرکت سال قمری حاصل آید
و اگر شمسی اصطلاحی بود حرکت شمسی اصطلاحی حاصل شود و تفصیلش در خزینه ششم خواهد آمد ان شاء الله
تعالی اکنون بحسب محل به بیان مرکز و تعدیل و اوج و وسط و تقویم شمس ...

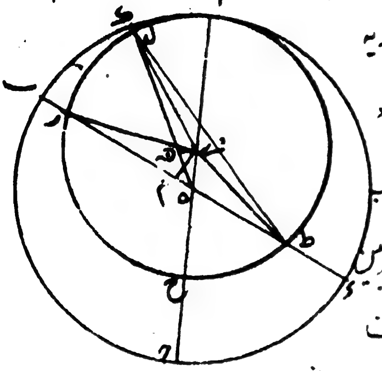
وگوئیم که مرکز شمس قوسی ست از ممثل محصور میان نقطهٔ اوج و طرف خط وسطی که از مرکز عالم بموازات خطی بیرون آید که از مرکز خارج بمرکز شمس گذشته باشد و اوج شمس قوسی ست از همان ممثل که مابین اول حمل و نقطهٔ اوج بر توالی محصور بود و وسط شمس قوسی ست از ممثل محصور میان اول حمل و طرف خط موازی مذکور که آنرا خط وسطی گویند و برای توضیح فرض کنیم دائرهٔ ا ب ج د را خارج المرکز بر مرکز ه و ا ز ح ط فلک ممثل بر مرکز ی و ا ه ح ی قطر مشترک که برد و نقطهٔ بعد ابعد و بعد اقرب گذشته و فرض کنیم اول مرکز شمس را نقطهٔ ب که غیر بعد ابعد و بعد اقرب باشد و وصل کنیم ه ب را و خارج کنیم آنرا تا ل بر محیط ممثل و برآریم از ی که مرکز عالم ست خط ی ر موازی خط ه ب ل و همین خط ی ر مسمی ست بخط وسطی زیرا که قوس وسط یعنی ک ر محصور ست میان این خط و نقطهٔ ک که مثلاً اول حمل ست و از قوس مرکز شمس ست ا ح ب ... ست قوس ا ب را که در حقیقت حرکت مرکز شمس از اوج ست و وصل کنیم ی ب م را و این خط تقویمی باشد و ک م قوس تقویمی و م موضع شمس باشد از ممثل و قوس م ر که تفاضل میان مرکز و قوس ا م است تعدیل الشمس باشد و ازین شکل ظاهر ست که هرگاه مرکز شمس بر نقطهٔ ا باشد تعدیل معدوم بود زیرا که دو خط خارج از مرکزین درین هنگام متحد میشوند و چون از نقطهٔ ا مرکز شمس متجاوز گردد و بجانب ه متوجه شود درینصورت زاویهٔ تعدیل وقتاً فوقتاً متزاید گردد و تا نقطهٔ ه تعدیل اعظم حاصل شود و من بعد آن باز متناقص گردد و تا نقطهٔ ح بالکلیه منتفی شود و چون از ح تجاوز نماید باز تعدیل رو بحدوث نهد و تا نقطهٔ س بحد عظمت رسد و باز از انجا متناقص شده تا ا منتفی گردد بعده مرکز شمس را ح فرض کنیم بر بنین تقدیر خط وسطی ی ط باشد و خط تقویمی ی ع و قوس تعدیل ط ع بود و از روی شکل معلوم ست که هرگاه مرکز آفتاب در نصف ا ه ح باشد وسط یعنی قوس ک ا ز همیشه اعظم بود از تقویم یعنی قوس ک ا م و تفاضل وسط و تقویم همان قوس م ر تعدیل ست لهذا



درین نصف تعدیل نقصانی باشد یعنی از وسط هرگاه تعدیل را بکاهند تقویم حاصل شود و چون مرکز شمس در نصف ... باشد ماند ... درینصورت وسط همیشه ناقص ... چنانچه قوس ا ح ط ناقص ست از قوس ا ح ... تعدیل زاید باشد یعنی هرگاه تعدیل را بر وسط افزایند تقویم فراهم آید و استخراج تعدیلات موقوف است بر دانستن مابین المرکزین یعنی خط ه ی پس برای معرفت مابین

المرکزین فرض کنیم دائره اب جد را ممثل بر مرکز ه و دائره ح ط خارج المرکز بر مرکز ی و اح قطر مشترک مار بمرکزین
و ب د قطر ممثل که بد و نقطه اعتدالین گذشته و بر محیط ممثل نقطه ک معین کنیم که از التقاطین متساوی باشد
و برصد ارتفاعات انتصاف نهار و معرفت میول و عرض بلد زمانه حلول شمس در نقاط ح ک ت ثلثه معلوم
کنیم تا زمانه حرکت تقویمی قوس ح ک ک ت معلوم شود و ح مثلاً نقطه اعتدال ربیعی است و قوس ح ک بقدر ربع فلک
درجه است و زمانه قطع شمس این قوس را بحرکت تقویمی ه قکد لط مت ه است و قوس ک ت ه ه درجه است
و زمانه حرکت تقویمی آن ه سب ح مه ه و قوس ب ح ک ه قف ه درجه است و زمانه حرکتش ه قنح مو ه د
وصل کنیم ه ک را تا ملع خارج المرکز بر نقطه ل و ظاهر است که در مدتی که شمس قوس ح ا را بحرکت تقویمی
قطع کرده است بهمان مدت بعینه قوس ط ا ل را از خارج المرکز بحرکت وسطی قطع کرده باشد لهذا
نسبت آن مدت سوی سال شمسی چون نسبت قوس ط ا ل سوی دور تام باشد بعینها و بعد از تعیین نسبت قوس ط ا ل
معلوم باشد نیز ط ا ل مفروضات سابقه قدر قوس ط ا ل ه قکب لی ه باشد و بر قیاس مقدار قوس ل
آ ر ه سا نه ن ه باشد و مقدار قوس ر ح ط ه قعو ط ه بود و چون ... تر هر قوس دو چند نصف
خود می باشد لهذا او تار این قسی ثلثه معلوم باشد و مقدار وتر قوس ط ح ر یعنی خط ط ه ر ه قمط
نو ... است و بر ا ر م از نقطه ی عمود ی م بر ط ر و ظاهر است که بسبب این عمود و تر ط ر م
تنصیف پذیرد از بن مقدار ر م ه نط نح لب ه باشد و وصل کنیم ی ر را بسبب مثلث ی م ر قائم الزاویه
چون مربع ضلع م ر را که ه ند لو ی ح نه ی ه است از مربع ی ر و تر قائمه که یک مفروض است بکاهیم باقی که
ح نه لو ی لو ه است مربع ضلع ی م باشد و جذر آن که ه ا ح ا ه است قدر ضلع ی م باشد و همین عمود
ی م جیب زاویه ی ر ه است و قوس آن در جدول جیب قدر زاویه ی ه ر باشد که + ا ن ح ه
است و نیز وصل کنیم ط ی ل ی ط ل را و هرگاه در مثلث ط ل ی متساوی الساقین ط ی ی ل بقدر
فلک لف لی است مجموع دو زاویه باقیه آن که تمام دو قائمه است ه ن ز لح ه باشد و نصف آن یعنی لح ه
قدر زاویه ل ط ی باشد و چون این زاویه معلوم را با زاویه ی ط ح یعنی زاویه ی ر ه معلوم جمع
کنیم مقدار زاویه ل ط ح معلوم شود که ه ل لو اله ه است و درین هنگام در مثلث ل ط ه که وتر قوس
ط ا ل معلوم است دو زاویه ل ط ه ط ه ل معلوم اند لهذا باقی اضلاع و زوایا معلوم باشد بدین عمل
که چون مجموع دو زاویه معلوم را از نصف دور بیندازیم باقی که ه الط لح له ه است مقدار زاویه
ه ل ط باشد و چون جیب این زاویه را که ه الط لو نح ه است در ضلع ط ل که ه ا مه ی مد ه است ضرب
کرده حاصل را که ه نا لح مربیه باشد ه است بر جیب زاویه ط ه ل که ه نا نر ما ه است قسمت ک

قدر ضلع طه برآید × نط لہ- تے × و برتقدیر ان له نیز معلوم شود و چون طه معلوم را از طم معلوم بیندازیم هم



معلوم باقی ماند یعنی بقدر × نا لط نت × واکنون در مثلث ب م ه قایم الزاویه

جذر مجموع دو مربع ب م م ه مقدار ب ه باشد و بود مربع ب م ×

ح نه لو ی لو × و مربع ه م میشود × و لد ما ئه × مجموع مربعین ہت × د ب

ل مو × جذر این که × ب نا لی الذ × ست مقدار ب ه وتر قائمه باشد که بعد مابین

المرکزین دمطلوبست وظاهرست که مقدار ب ه ماخوذ باجزائیست که نصف

قطر خارج شصت درجه ست لیس بعد ابعد شمس از مرکز عالم یعنی خط ه آ × سب نا لی الذ × باشد و بعد اقرب یعنی خط ه ح

نز نط الب لو × وسائر ابعاد جزئیه مابین این دو بعد باشد و نیز معلوم باشد که ب ه مابین المرکزین جیب تعدیل

کلی شمس ست چنانچه در انکشاف مقدم مبرهن شد لیس مقوس ب ه در جدول جیب که × اله تد × ست

تعدیل کلی شمس باشد و برای معرفت تعدیلات جزئیه گوئیم که مثلا اگر شمس بر نقطه آل باشد لیس زاویه

تعدیل ب ل ه باشد و در مثلث ل ب ه زاویه ل ب ه که تمام زاویه ا ب ل مرکز تا نصف دور ست معلوم

است و ضلع ب ل شصت درجه ست و ب ه مابین المرکزین معلوم ست لهذا زاویه تعدیل

ب ل م د بعد شمس از مرکز عالم یعنی ه ل باجزای نصف قطر خارج معلوم شود و برای معرفت

موضع اوج گوئیم که چون در مثلث ب ه ط اضلاع ثلثه و زاویه ب ه ط معلوم ست لیس نسبت

جیب زاویه ب ط ه معلوم سوی جیب زاویه ب ه ط مجهول چون نسبت ضلع ب ه سوی ضلع ب ط

باشد لهذا هرگاه جیب زاویه ه ط ب را که × اخ ا × ست بر ب ه نحط که × قب نا لی الذ × ست قسمت کنیم خارج

قسمت که × یخ مه نح × ست جیب زاویه ب ه ط باشد قوس این در جدول جیب گرفتیم شد ×

عج ی ب × چون زاویه ط ه ب منفرجه ست تمام مقوس مذکور را تا نصف دور گرفتیم شد ×

قا له یح × و این مقدار زاویه ط ه ب یعنی زاویه ی ه آ بلکه مقدار قوس ی آ ست که بعد اوج از

نقطه اعتدال ربیعی ست و چون این زاویه را برج سازیم می شود × ح ما نه یح × یعنی یازده درجه و

پنجاه و پنج دقیقه و هشت ثانیه از برج سرطان و واضح باد که بطلیموس و دیگر قدما را بر حرکت

اوج شمس اطلاعی حاصل نگشت و باعتقاد خود آنرا ساکن می دانستند لیکن متاخران

بر حرکتش پی بردند برین نمط که مطابق مذکور از رصد و حساب موضع اوج را معلوم کردند

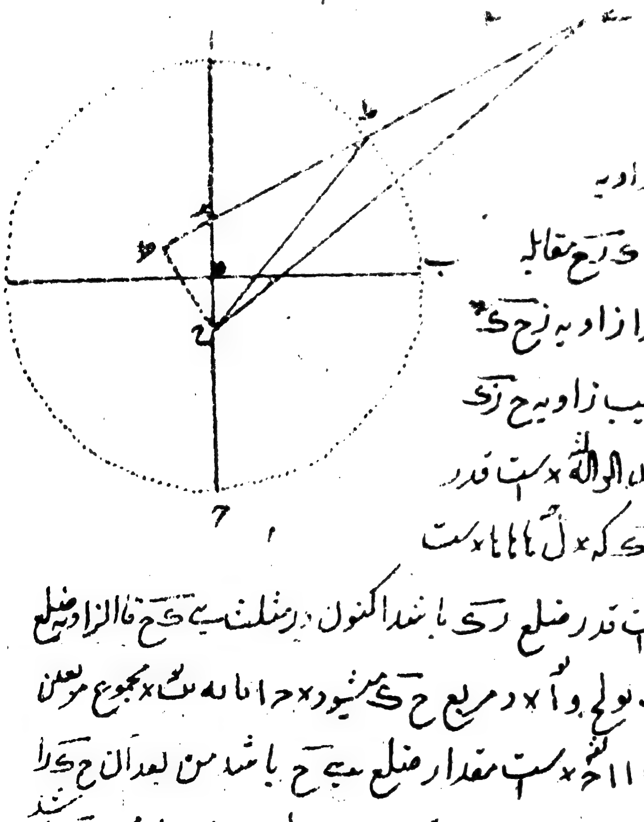
و باستقراء زیجات متقدمین نیز محل اوج را دریافتند و به نسبت محل متقدم رصد دفاتر قدما

توالی بروج محل حال را مختلف یافتند و مقدار قوس اختلاف را بر ایام سنین مابین رصد

قد ا و رصد خود قسمت کردند خارج قسمت را فقط حرکت یوم بلیله اوج دالستند چنانچه حرکت در شبانه روز ... و آ
پس آنانیکه اوج نزد ایشان ساکن متصور بود حرکت وسط و مرکز شمس یکجا حرکت باشد اما نزد ما حرکت وسط عبارت
از مجموع حرکت مرکز و اوج ست لهذا هرگاه اوج را از وسط بکاهند حرکت مرکز شمس باشد مثلا حرکت وسط در
شبانه روز معلوم کرده بودیم ... بعد کاستن اوج ... باقی ماند حرکت مرکز ...
... و این حرکت بعینه حرکت خارج المرکز ست از مغرب سوی مشرق چنانچه مشهود ست و حرکت ...
بعینه حرکت اوج ست و آن نیز از مغرب بمشرق ست ※ **انتباه** ※ جمهور راصدان متقدمین و
اکثر متاخرین مدار خارج المرکز را دائره قرار داده اند و باعتبار آن تعدیلات جزوی استخراج
کرده اند و مرزا خیر الله مهندس در شرح زیج محمد شاهی دعوی فرموده ست که ما مدار خارج المرکز
شمس بلکه مدارات جمیع حوامل را بر شکل بیضوی یافته ایم بدلیلی که هرگاه تقویم شمس و کواکب را مطابق تعدیل
دائره محسوب می کنیم آنرا موافق مرصود نمی یابیم بخلاف آنکه تعدیلیکه بمقتضای بیضوی بر می آید
و از ان محاسبه تقویم می کنیم آن تقویم بیشتر مطابق مرصود می باشد پس قاعده تعاکس دال ست
که مدار بیضوی باشد و برای هیئت چنین توجیه فرموده ست که درینصورت به سه فلک تمام میشود
یکی ممثل و دیگری خارج المرکز بنوعیکه ما بین المرکزین بقدر نصف ما بین المرکزین مشهور باشد و بر محیط
خارج المرکز تدویری باشد که نصف قطرش بقدر نصف تفاضل دو نصف قطر اطول و قطر اقصر بیضی باشد
یعنی درصورت هیئت مجسمه نصف قطر تدویر بقدر مجموع این تفاضل و نصف قطر شمس بود و حرکت اعلای
تدویر موافق جهت خارج المرکز بود و حرکتش دو چند حرکت خارج المرکز باشد و در بدو تکوین مرکز تدویر در
بعد ابعد خارج المرکز بوده باشد و مرکز شمس در بعد ابعد تدویر درینصورت از حرکت تدویر و خارج
المرکز مرکز شمس مداری پیدا سازد شبیه بمدار بیضی و مرکز عالم بمنزله نقطه باشد از دو نقطه
قسمت بیضی و مرکز خارج بمنزله مرکز بیضی واقع شود و نقطه دوم قسمت بجانب دیگر از مرکز خارج جهت
اوج متوهم شود بهمان بعد که میان مرکز عالم و مرکز خارج ست و ما بین دو نقطه قسمت حسب
غایت تعدیل باشد و نقطه دوم قسمت بمنزله مرکز خارج المرکز مشهور
متخیل می گردد درحالتیکه تدویر از میان برداشته شود و هرچه گفته شد

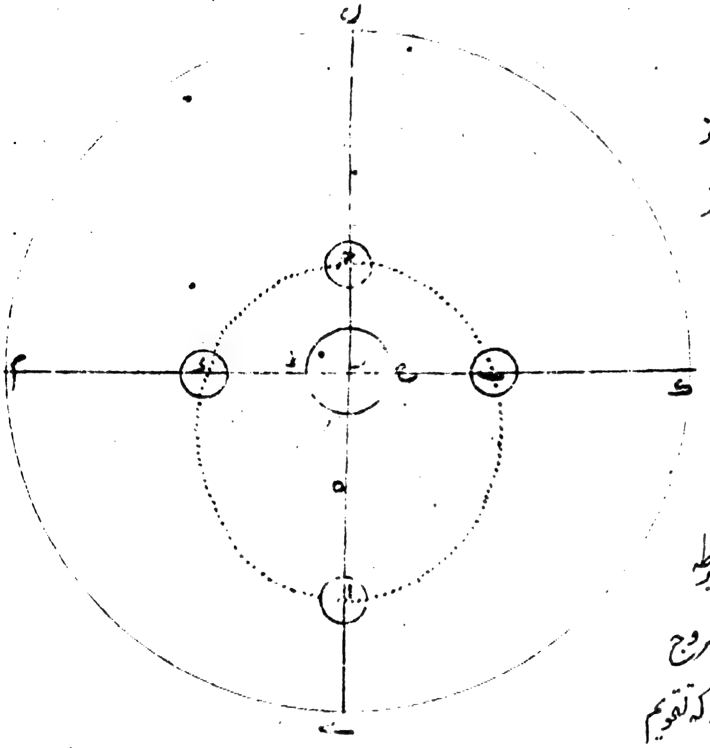
ازین شکل متخیل میشود مولف گوید که انچه حد شکل بیضوی ست در بیان
مدار از برهان به پایه ثبوت نمی رسد اما آنکه بسبب قلت بعد ما بین دو نقطه
قسمت بسیار اشتباه به بیضوی ست انچه تعدیل حسب اصول شکل بیضی بر می آید

چندان فرق محسوس نمیشود اکنون باید که طریق برهانی استخراج تعدیل حسب مدار بیضی نیز بیان کنیم و گوئیم که اب حد مدار بیضی باشد و اح قطر اطول آن و ب ه قطر اقصر متقاطع باول بر زوایم و ح مرکز عالم که یکی از دو نقطه قسمت است و ز بمنزله مرکز خارج که نقطه دوم است و آ نقطه اوج آفتاب و ح نقطه حضیض و فرض کنیم ط را بر محیط بیضی مرکز آفتاب و وصل کنیم ز ط ح ط را و زاویه از ط که بقدر حرکت مرکز شمس از نقطه آ است معلوم است و همچنین زاویه ط ز ح که تمام زاویه از ط معلوم تا نصف دوراست و دو ضلع ز ط ح ط اگرچه فرداً فرداً معلوم نیستند اما مجموع آنها که بقدر قطر اطول بیضی یعنی اح که قلک درجه است معلوم است و برآریم ز ط را مستوی تا ی تا مثل قطر اطول شود درینصورت ضرور است که ط ی برابر ط ح باشد و وصل کنیم ی ح را تا مثلث ح ط ی متساوی الساقین بهم رسد و بیان کنیم که در مثلث ح ز ی دو ضلع ح ز ز ی و زاویه ح ز ی معلوم است لهذا باقی اضلاع و زوایا معلوم باشند پس ضلع ی ح و دو زاویه ز ح ی ز ی ح معلوم شوند و هرگاه دو زاویه ط ح ی ط ی ح بسبب تساوی ط ی ط ح برابر اند ازین جهت زاویه ز ط ح خارجه از مثلث ح ز ط که زاویه تعدیل است دو چند زاویه ط ی ح معلوم باشد و هو المطلوب اما مو اثر چنین است که از نقطه ح بر ی ز



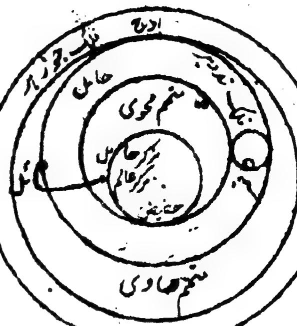
عمود ح د کشیم چون در مثلث ح د ی قایم الزاویه ضلع ز ح معلوم است یعنی ... و زاویه از ط مثلا ... درجه است ازین جهت زاویه د ز ح مقابله آن نیز ... درجه باشد و زاویه د قائمه است لهذا زاویه ز ح د ل ... درجه بود ازین جهت هرگاه ز ح را در جیب زاویه ح ز د که ... است منحط ضرب کنند حاصل که ... است قدر ح د باشد و همچنین اگر در جیب زاویه ز ح د که ... است منحط ضرب کنند حاصل ضرب که ... است قدر ضلع ز د باشد اکنون در مثلث ی د ح قائم الزاویه ضلع ی د ... مربع آن میشود ... و مربع ح د میشود ... مجموع مربعین میشود ... جذر این که ... است مقدار ضلع ی ح باشد من بعد آن ح د را بر ح ی منحط قسمت کردیم برآمد ... جیب زاویه ی مقوس آن در جدول جیب قدر زاویه ی باشد ... دو چند آن حاصل شد قدر زاویه تعدیل ز ط ح ... و معلوم باد که غایت تفاضل تعدیل حوالی نقطه بعد الابعد و بعد اقرب ... است چون این تفاضل را بر ... یومیه شمس افزایند

حاصل که ثلثا اوک ه ست بهت غایت سرعت شمس باشند وهرگاه از وسط لوم ... لکاهند باقی که ه تا ن ب ک
بهت غایت بطو باشند ※ **انتباه** ※ حکمای فرنک

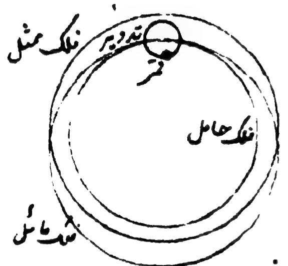


ارض را بر مدار بیضی متحرک میدانند وشمس را بر
قطر اطول بیضی ساکن می پندارند بنوعی که مرکز
شمس بر یکی از دو نقطه تعیم منطبق ست ومرکز
منطقة البروج مرکز شمس ست مثلا اب ح ی
مدار بیضی حرکت ارض ست و اح قطر اطول
آن دو نقطه تعیم بر قطر اطول ه را ند وح ط
جرم شمس ست و ی ک ل م منطقة البروج و
بو ارتسام انخطوط کوئیم که هرگاه ارض بر نقطه
ح رسد از شمس بغایت قریب شود و باعتبار منطقة البروج
تقویم شمس در نقطه ل باشد وچنان مظنون شود که تقویم
آفتاب در نقطه ی ست که حضیض اوست ومقابل نقطه ل واقع شده وهمچنین تقویم ارض در هر نقطه که
باشد به پندار آید که تقویم آفتاب بمقابله آن نقطه ست وهرگاه ارض از نقطه ح سوی ی
متوجه گردد چنان معلوم شود که شمس از ی سوی ک متوجه ست ولوما فیوما بعد ارض از شمس متزاید شود تا آنکه بنقطه
آ رسد در نیحالت ارض بغایت بعد البعد رسیده باشد وشمس مقابل نقطه ل دیده شود واین نقطه ل
اوج آفتاب متخیل گردد وبعد تجاوز از نقطه ابعد متناقص شود وتا رسیدن به ح باز حالت اولی
بظهور رسد وچون ب ح ء از نصف مدار بیضی اقل ست وبازای آن از منطقة البروج
نصف دور واقع ست از ین مر ارض این نصف را بسرعت قطع کند و به پندار آید که آفتاب
نصف م ی ک را بسرعت قطع نموده و بر نقیاس نصف ط ی م را ارض ببطو قطع کند وچون متحقق
شد که از ارض حال شمس مخالف حال ارض دیده میشود پس اگر بالفرض بصر بر مرکز شمس باشد حال
ارض بعکس شمس دیده شود یعنی در نصفی که شمس بطئی دیده میشد ارض سریع دیده شود و در نصف سریع بطی بنابر آنچه تعدیلی
که باعتبار نقطه تقیم بهیئوی ببرهان استخراج شده ست اگر آنرا بر سبیل تبادل با وجود حرکت ارض
بکار برند وتقویم ارض معلوم کنند مطلوب حاصل باشد وما را کافیست که بعد استخراج
تقویم شمس بران بعینه دور زیاده کنیم یا کاهیم حسب اصطلاح اهل فرنک تقویم ارض حاصل آید

انکشاف سیوم در هیئت افلاک قمر و حرکات آن ** قدما بعد ارصاد متوالیه طول و عرض و قطر قمر و نیز بحالات آن دیدند که در حرکت دوری قمر را از منطقة البروج عرض حاصل میشود و غایت عرض شمالی مساوی غایت عرض جنوبی است و در دوری فقط دو بار بر نفس منطقة البروج میرسد و آن دو نقطه متقابل اند دانستند که مدار قمر غیر مدار شمس است متناصف بر دو نقطه و آن دو نقطه تقاطع را نیز غیر ثابت یافتند بلکه متنقل دیدند بر خلاف توالی بروج بدلیلی که هر عرض مفروض در جزوی یافتند بار دوم همان عرض را در جزو مقدم عرض اول یافتند و نیز بران مدار حرکت قمر را غیر متشابه بلکه مختلف در سرعت و بطو دیدند و این سرعت و بطو را نیز در جمیع اجزا متنقل یافتند و ابعادش را نیز مختلف دیدند باختلافی که در حالت بطو بعض اوقات قریب بمرکز عالم یافتند و در همان حالت بطو بعض اوقات بعید و همین سان در حالت سرعت و در مقارنه و مقابله و سطی با شمس همیشه قمر را در بعد البعد زاید و ناقص یافتند و در تربیع وسطی همیشه در بعد اقرب زاید و ناقص پس بمقتضای این اختلافات برای قمر چهار فلک ثابت کردند که هر چهار را در نفس خود حرکت بسیط است و بترکیب آنها اختلافات مذکوره بظهور رسد اول فلک ممثل به فلک البروج است و آنرا فلک جوزهر نیز خوانند زیراکه بر منطقه آن نقطه الیست مسمی بجوزهر و این فلک متوازی السطحین است مرکزش مرکز عالم و منطقه و قطبین آن در سمت منطقه و قطبین منطقة البروج است و محدب این فلک مماس مقعر فلک عطارد است دوم فلک مائل است در جوف فلک جوزهر بنوعی که محدبش مماس مقعر جوزهر است و مقعرش مماس محدب کره نار است و این فلک نیز متوازی السطحین است و مرکزش مرکز عالم و منطقه این فلک مائل از منطقه ممثل است و این میلان ثابت است زیاده و ناقص نمی شود چه غایت این میلان بارصاد متوالیه حوالی پنج درجه یافته اند اما در دقایق اندکی اختلاف یافته شده است نزد بطلیموس ه ما است و حسب رصد سمرقند ه ل نط است و حسب رصد محمد شاهی ه ح ال و چون میلان منطقه مستلزم مغایرت قطبین است بقدر همان میلان چنانچه اظهر است ازین جهت قطبین مائل غیر قطبین ممثل باشند سیوم فلک حامل است در ثخن مائل بر نهجی که خارج المرکز شمس در ثخن ممثل خود واقع شده اما منطقه اش در سطح منطقه مائل است و آنرا بر نقطه اوج مماس است و محورش موازی محور مائل واقع است چهارم فلک تدویر است در ثخن حامل بنوعی که بدو طرف قطر دو سطح محدب و مقعر حامل را مماس است و منطقه تدویر در سطح منطقه حامل است و قمر جرم کروی مرکوز در تدویر است بنوعیکه نقطه محدبش محدب تدویر را بر نقطه منطقه مماس است و همچنانکه در فلک شمس متمم حاوی و متمم محوی لازم بود درینجا هم بقیاس مائل و حامل متممین موجود اند برین هیئت



اما اعتبار هیئت غیر مجسمه هیئت افلاک قمر بچهار دوائر تمام می شود اول منطقه ممثل دوم منطقه مائل که بر یک متقاطع باشند سیوم حامل که مائل را بر نقطه اوج مماس باشد چهارم تدویر که مرکزش بر حامل بود و بعضی از ارباب صناعت یک دائره صغیره دیگر ایراد می کنند که از حرکت حامل حول مرکز مائل پیدا میشود و آنرا مدار مرکز حامل خوانند اما ظاهرا حاجت بدان نیست چراکه اگر در اثنای بیان نوعی تسامح ثابت شود فلک مائل قائم مقام آن موجود است چه جمیع دوائر که در یک سطح و بر یک مرکز باشند حکم هر یک واحد است و دوائر هیئت مجسمه فلک قمر برین منوال است



و باید دانست که دو نقطه تقاطع منطقه ممثل و مائل را جوزهرین خوانند آن نقطه که چون قمر از آن تجاوز کند و بجانب شمال منطقة البروج شود آنرا راس خوانند و دیگری که مقابل آنست ذنب نامند چه جوزهر معرب گوزهر است بمعنی سر و دم اژدها * **بیان** * حرکات افلاک قمر اول حرکت فلک جوزهر است و آن از مشرق بمغرب است حول مرکز عالم و حرکتش در شبانه روز [illegible] است و حرکت راس و ذنب بهمین حرکت حاصل است و در حقیقت این حرکت بقدر مجموع مذکور و حرکت فلک ثوابت است چه فلک البروج هر ممثل را که در جوف اوست بقدر حرکت خود از مغرب بمشرق می برد پس این حرکت محسوسه نباشد مگر فضل حرکت جوزهر بر حرکت فلک البروج * **دوم** * حرکت مائل است و آن نیز از مشرق بمغرب است حول مرکز عالم و در هر شبانه روز قطع می کند از منطقه خود * [illegible] و چون حامل در ثخن مائل است لهذا حامل را نیز بحرکت خود بگرداند و حرکت مائل را حرکت اوج نیز خوانند زیرا که نقطه اوج واحد بالشخص است از مائل پس هر قدر که مائل حرکت کند اوج نیز متحرک شود * **سیوم** * حرکت حامل است از مغرب بمشرق حول مرکز عالم در هر شبانه روز [illegible] است و این حرکت را حرکت مرکز گویند و مبدای این حرکت از اوج گیرند که بحرکت حامل متحرک نمیشود و ازانجا که حرکت مائل و حامل بر نهج مذکور است و مرکز تدویر متحرک است بمجموع حرکت ممثل و مائل بر خلاف توالی که در یوم بلیله * [illegible] است و نیز بحرکت حامل متحرک است بقدر حرکت مرکز بر توالی پس حرکت مرکز تدویر بر توالی بقدر فضل حرکت مرکز برین حرکت مذکور محسوس شود که در یوم بلیله * [illegible]

واین حرکت مسمی بحرکت وسط قمرست * **چهارم** * حرکت فلک تدویرست حول مرکزش و بانحرکت
مرکز قمر متحرک میشود در قطعه ابعد برخلاف توالی و در قطعه اسفل بر توالی و آن در یوم بلیله × یج ح یح نو نه نا
لط × است پوشیده نماند که متشابه بودن حرکت ممثل و حامل حول مرکز عالم مطابق اصول است اما تشابه حرکت
حامل حول مرکز عالم از مشکلات فن هیئت است زیرا که حرکت هر دائره متحرکه متشابه حول مرکز خود می باشد
نه حول نقطه دیگر و حل این مشکل در انکشاف هفتم خواهد شد ان شاء الله تعالی اما دلیل برینمعنی که این حرکت متشابه حول
مرکز عالم است آنست که راصدان بملاحظه دفاتر ارصاد قدما دریافت کردند که در هر چهار هزار و دو صد
و شصت و هفت ماه قمری که مسمی بزمانه دور قمرست مرکز تدویر قطع می کند فلک البروج را چهار
هزار و شش صد و دوازده بار الا ۳ درجه پس قوس زاید از دور همینه ۳ صد و پنجاه و هفت درجه
یافته شده است واگر حرکت حامل حول مرکز عالم متشابه نمی بود لازم می آمد که قسی زایده
ازادوار مختلف باشد چنانچه بر طبایع سلیم پوشیده نیست و هرگاه در قسی
زایده اختلاف نیست پس تشابه حرکت حامل حول مرکز عالم خواهد بود بالجمله بعد
فرض افلاک اربعه و حرکات آنها آنچه اختلافات مشهود است صورت می بندد چه از
حرکت ممثل جوزهرین از برجی به برجی بحرکت معکوس منتقل می شوند و دوره تمام می کنند
و بسبب آن هر عرض مفروض در هر جزو منطقة البروج یافته میشود و فلک مائل صورت
عرضی را پیدا می سازد و مجموع حامل و تدویر هم در حالت بعید بودن مرکز قمر از مرکز
عالم سرعت و بطو پیدا می کند و هم در حالت قرب آن و چون حرکات افلاک قمر قدراً
و جهةً معلوم شد طریق استخراج آن از رصد و قوانین ریاضی بیان کنیم اول باید که
از کتب قدما که در دفاتر زیج خود خسوفات مرصوده را بقید قدر منخسف و جهت انخساف
و زمانه بدو خسوف و بدو مکث و بدو انجلا و تمام انجلا ضبط کرده باشند باستقرا اکاسے
بهم رسانند من بعد آن خود در صدد خسوفات کرده باشند تا خسوفی شبیه یکی از خسوفات قدما
بهم رسد در قدر و جهت و زمانه و قطر و هرگاه چنین خسوف یافته شود پس ظاهرست که زمانه که
میان این دو خسوف متشابه واقع است مشتمل باشد بر شهور تامه حقیقیه و دورات تامه عرض و اکثر
از قدمای راصدان زمانه مابین الخسوفین متشابهین را × ١٢٦٠٠٧ × یعنی یک لک و بیست و شش هزار
و هفت روز و یکساعت مستوی یافته اند مشتمل بر × ٤٢٦٧ × چهار هزار و دو صد و شصت و هفت
٤٦١٢
ماه قمری و × ٤٥٧٣ × چهار هزار و پانصد و هفتاد و ۳ دور اختلاف و × ٥٩٢٣ × دوره عرض و ×

چهار هزار و شش صد و دوازده دقیقه و طوالع یکمی سته درجه تقریباً و هرگاه قسمت کنند ایام دور را بر عدد شهور قمری که ثبت است

که الطلا ه ح ط ک ف ساد سه ست لامحاله مقدار ماه قمری باشد و چون این ایام و کسور را در دوازده ضرب

کنند مقدار سال قمری حاصل آید که الیا لو ب سالد و اگر ادنی تاملی کنند بدانند که قمر در مدت ماه قمری

بقدر مجموع یک دور و مسافت وسط شمس که در آن ماه قمری قطع کرده باشد طی می کند ازین هر گاه وسط

شمس را که بمدت ماه قمری حاصل شده باشد بر دور افزایند مقدار وسط قمر برای ماه قمری حاصل آید و آن

مطابق مثال مشفط طحل ندمه که میشود و چون این مجموع را بر ایام و کسور ماه قمری قسمت

کنند خارج قسمت که سه لدنح لح ل آل است مقدار حرکت وسط قمر در شبانه روز حاصل آید

و هرگاه ضرب کنند ادوار اختلاف را در سه صد و شصت قسمت کنند حاصل را بر مقدار

شهر قمری خارج قسمت مقدار حرکت خاصه باشد در یوم بلیله که یح لو نا لط

سادسه است و همچنین هرگاه عودات عرض را در دوره زده بر مقدار شهر قمری قسمت کنند

خارج قسمت حرکت عرض حاصل آید که مه لطمح نو لو است و تبعد کاستن حرکت

وسط از حرکت عرض باقی می ماند حرکت راس و ذنب برای یک شبانه روز

الا ح سه مه مه الو است و چون بوضوح پیوست که حرکت عرض سریع است بنسبت حرکت

وسط و مسافت معین را عرض قبل از وسط قطع می کند معلوم شد که نقطه راس متحرک است

بحرکت معکوسه که حرکت فلک جوزهر است و هرگاه حرکات یومیه معلوم شد بضرب

وجمع آن حرکات شهوری و حولی نیز معلوم شود و اهل فن قطع نظر از حرکت وسط

اطلاق اوساط بر جمیع این حرکات بسیطه معدله می کنند و مقدار زمانه ماه قمری برصد

سمرقندی کط الط لا ه د م آل است و برصد محمد شاهی کط الط لا ه لح لح است

و وسط قمر مطابق اول یح لح لح لو است و مطابق ثانی یح لح لح است و حرکت راس

مطابق اول یح ح نا است و مطابق ثانی حرکت لح یح است و آنچه در امثله ما خود گذشت بر رای

بطلیموس است و بعد تنقیح این حرکات گوئیم که دلیل بودن حرکت مایل بر خلاف توالی یعنی از مشرق بمغرب

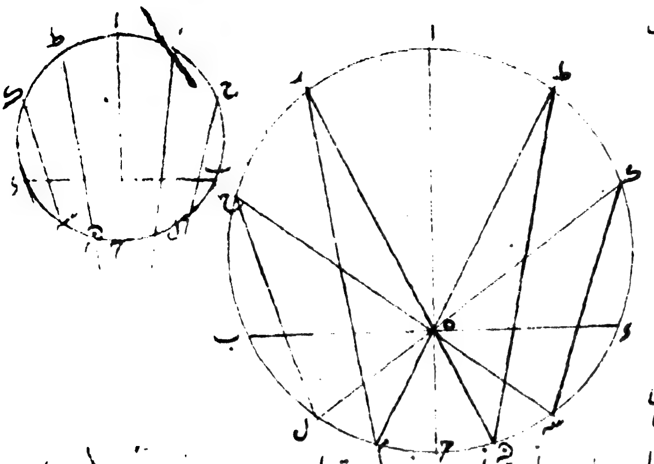
آنست که اوج هم خلاف توالی منتقل می شود چه ظاهر است که اگر ساکن یا متحرک بر توالی باشد در

یکماه مرکز تدویر دو بار باوج و حضیض نرسد و از مشاهده معلوم است که در هر اجتماع و استقبال

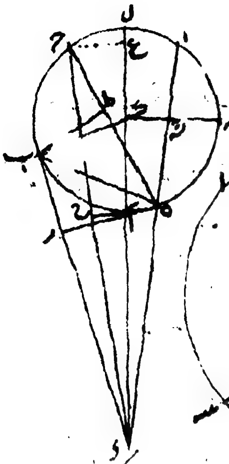
وسطی شمس و قمر باوج واصل میشود و در هر تربیع وسطی بحضیض چنانچه عنقریب روشن خواهد شد

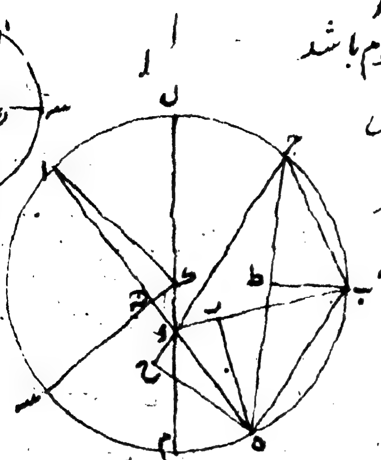
و مقدار حرکت مایل در مدت منوال معلوم کرده اند که هرگاه مایل قمر را ... سیان اوج ... درد

هنگام دو تربیع وسطی و مقارن برای آنها در هر اجتماع و استقبال حکم کردند که شمس در جمیع اوضاع سوای حالت مقارنه متوسط می باشد میان اوج و مرکز تدویر پس هرگاه نقصان کنند از وسط قمر وسط شمس را باقی ماند بعد مرکز تدویر از شمس که مساویست بعد شمس را از اوج و چون از این بقیه مجموع وسط آفتاب و حرکت جوزهر را بکاهند بالضرورت حرکت اوج بهم رسد و مفهوم محصل تقریر آنکه از وسط قمر مجموع ضعف وسط شمس و وسط جوزهر را که ه ب الریه ما ه ط ه سا د ست بکاهند مطلوب که ه با ط د مه نام کا ه سا د سه ست حاصل آید و از بیان ما تقدم واضح گشت که حرکت حامل عبارت از مجموع حرکت وسط و جوزهر و اوج باشد و آن در شبانه روز ه الدلف ح البم لوح ه سا د سه ست و اینحرکت را حرکت مرکز گویند زیرا که مرکز تدویر را بقیاس فلک حامل همین قدر حرکت میدهد و بعد مضاعف نیز نامند زیرا که حاصل میشود از تضعیف کردن بعد مرکز تدویر از مرکز شمس ٭ **بیان تعدیلات قمر** ٭ قبل از خوض در اصل مدعا گوئیم که هر قوسی از تدویر یا خارج المرکز که در حرکت مرئیه اختلاف پیدا نکند اگر اقل از نصف باشد به بعد ابعد و اقرب برگز نگذرد و اگر اکثر از نصف باشد بهر دو بعد معاً مرور کنند و هر قوسی که از ان اختلاف ناقص پیدا شود اگر نصف یا اقل از نصف باشد به بعد اقرب هرگز مرور نکند و اگر نصف یا زاید از نصف باشد لامحاله به بعد ابعد گذرد لیکن مرور اقل به بعد ابعد و اکثر به بعد اقرب و عدم مرور آنها امکانی است و هر قوسی که از ان اختلاف زاید پیدا شود اگر نصف یا اقل از نصف باشد به بعد ابعد اصلا نگذرد و اگر نصف یا زاید از ان باشد بالضرورت به بعد اقرب گذرد و لیکن مرور اقل باقرب و اکثر با بعد و عدم مرور آنها ممکن الوقوع هست و جمیع دعاوی را هم در اصل خارج و هم در اصل تدویر بعبارت واحد بیان کنیم و مفروض سازیم هر یک از خارج المرکز و تدویر را اب ح د و ه مرکز عالم و اح قطری که به بعد ابعد و اقرب گذشته باشد و ه ب ه ر دو خط واصل میان دو مسیر اوسط و باید که سیر کوکب از آ سوی ب باشد و توالی بروج در تدویر از ب سوی آ و وصل کنیم خطوط ز م ح ل ط ه ک سه که مرور نمایند بنقاط که اختلافش از دو پهلوی قطر متساوی بود و ظاهر است که قوسیکه محدث اختلاف نباشد مفصول همچنین خطوط و قطر بود و قوسیکه کمتر از نصف محیط باشد مانند قوس ح ل به بعد ابعد و اقرب هرگز نگذشته باشد و قوس ل ب ح که اعظم از نصف است بهر دو بعد مرور کرده است و اب ح که نصف است محدود است به بعد ابعد و اقرب اما هر قوسی که اختلاف ناقص پیدا کند واجب است که مبدایش سوی جهت ب تا اقرب باشد از منتهایش پس قوسیکه نصف یا کمتر از نصف باشد ممکن نیست که بنقطه ح گذرد زیرا که اگر ح در مبدا باشد آن قوس مانند ح ه ر بود و اگر ه ر منتهی باشد مثل ط ب ح بود و هر دو اکثر از نصف اند این خلف است و آنچه کمتر از نصف باشد ممکن که بنقطه آ مرور کند مانند قوس ط ر و قوس ط ب ل و هم ممکن است که مرور نکند مثل قوس ر ح ل و آنچه اکثر از نصف است



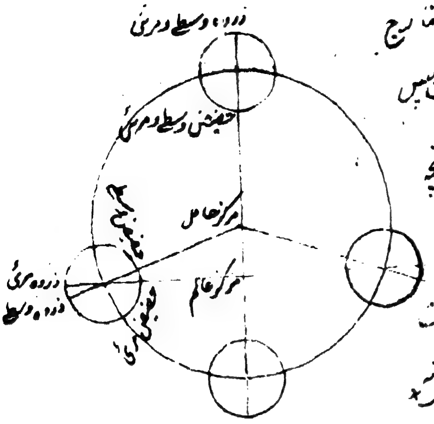
مثل قوس ب ه بنقطه ح که بعد اقرب است
گذشته است و قوس ب م که نیز اعظم از نصف
است بنقطه ح مرور نکرده است وقتی که از آن
اختلاف زاید بوجود آید لازم است که ابتدا لیش از
نقطه ب قریب تر باشد به نسبت نهایتش و
بالنسبه بر قیاس من بیان سابق ظاهر تر است و چون این
مقدمه تمهید یافت گوئیم که تحصیل قدر اختلاف بسیط و دانستن نسبت نصف قطر تدویر سوی نصف قطر حامل
نسبت ما بین المرکزین سوی نصف قطر خارج است بضبط حالات سه خسوف بوجه برهانی
نقاط ا ب ح مواضع قمر باشند از محیط خارج یا تدویر در هر سه خسوف از روی اوساط و سیر قمر
بروج از ا سوی ح باشد و در تدویر از ا سوی ب بعد مقادیری که کانه حسب اوسط و خاصه قمر معلوم کنند ازمنه
زمانه حقیقی میان هر دو خسوف چنانچه در اوساط گذشت من بعد آن ملاحظه کنند که بعد ابعد و اقرب
از قسی سه گانه باعتبارات مذکوره و باید که مرکز بروج نقطه د باشد و وصل کنیم ا د ب د ح د را
کانه مثلا ا ه قاطع باشد فلک ا ب ح را بر نقطه ه و وصل کنیم خطوط ح ه ب ه ح ب سه گانه بر ا ر عمود
د ر ه ح بر خطوط ه ح ب د ح م و بیان کنیم که اگر زاویه ا ه ح که مقدار مرئی قوس ا ح است
در اصل خارج المرکز و زاویه تعدیل است مرهمان قوس را در تدویر و زاویه ا د ح مقدار قوس ا ح
بر محیط معلوم باشند لهذا زاویه ه ح د نیز معلوم شود و درین هنگام در دو مثلث ه د ح ه ح ح قائم الزاویه جمیع
زوایا معلوم باشند و مقادیر اضلاع هر واحد باجزائیکه ح ه ه د وتر قائمه را شصت جزء
گیرند معلوم گردد و چون ضلع ه ح در هر دو مثلث قائم الزاویه مشترک است از روی آن
قدر ه ح را بهر دو اصل معلوم کنند و نیز هرگاه زاویه ا د ب و زاویه ا ه ب معلوم اند زاویه ه نیز
معلوم باشد و در دو مثلث ه د ر ه ب ر قائم الزاویه جمیع زوایا معلوم باشند و همچنین مقادیر
اضلاع آن بر تقدیری که هر یک از ب ه ه د که وتر قائمه اند شصت جزء باشند من بعد آن توسط
ه د معلوم بهر دو وجه مقدار ب ه را معلوم کنند باجزائیکه ه د شصت جزء باشد و نیز زاویه ب ه ط
مقدار قوس ب ح معلوم است لهذا هر واحد از ب ط ط ه بر تقدیری که ه د را شصت جزء گیرند
معلوم گردد و ه م معلوم بود پس هر یک از ح ط ب ط معلوم باشد پس ب ح بر تقدیریکه
ه د شصت جزء باشد معلوم شود و هم باجزائیکه نصف قطر فلک ا ب ح شصت ماخوذ است معلوم





باشد از ین جهت هر واحد از هٔ و هٔ ب نیز بدین مقدار معلوم باشد
و قوس هٔ ب معلوم شود و قوس آب معلوم بود پس قوس
آه و وترش معلوم باشد پس خط آه بر تقدیری که قطر
فلک اب ح شصت درجه است معلوم گردد و بعد ه
باشد که مرکز فلک اب ح و خارج گردانیم خط که را
در حالتیکه قاطع باشد محیطش را بر دو نقطه ل م که
لا محاله بعد ابعد و بعد اقرب باشند و خارج کنیم از ک عمود که بر آه و بر آریم تا سه و وصل کنیم اک
پس باشد سطح ل ک در که م چون سطح آه در ده که هر دو معلوم اند و چون در اصل خارج ل م تنصیف بدیرات
برک و معلوم است برک لهذا سطح ل که در که م با مربع که مساوی مربع که م است از نیم چون سطح آه ده را
را از مربع نصف قطر که م بینداز یم و جذر باقی ستانیم قدر که م و در اصل تدویر خط ل م
تنصیف کرده شده است برک و مزید گشته بر ان م که لهذا سطح ل که در م که یعنی سطح آه در ده با مربع که م
مساویست مربع که را و چون که نصف قطر حامل شصت درجه معلوم است از ین جهت بر ان از مربع
که سطح آه در ده را معلوم را بکاهیم مربع که م باقی ماند پس که م قطر تدویر هم معلوم باشد باجزائیکه
نصف قطر حامل را شصت گیرند اما معلوم بودن آک برای آنست که ما بین المرکزین معلوم شد و آن بحسب رای
بطلمیوس × سیه ط له نه × است و بر صد سمرقندی × سیه ط سه × است و بر صد محمد شاهی × سیه ط الدالب × است و نقطه
که مرکز تدویر است همیشه بر محیط حامل است و در بیان تعدیل الشمس بوضوح پیوست که بعد هر نقطه خارج المرکز
از مرکز عالم معلوم است و هر گاه عوض ما بین المرکزین شمس ما بین المرکزین قمر را استعمال کنند که معلوم باشد
و نصف قطر تدویر قمر باجزائیکه نصف قطر حاملش شصت باشد بر صد بطلمیوس × ه لح × است و بر صد سمرقندی
ه ند که × و بر صد محمد شاهی × ه مح ب × است و هر گاه وصل کنند که ب نصف قطر تدویر را مزد است که بر
خط که ب مماس عمود باشد پس زاویه که ت ک قائمه است و ب ک جیب زاویه ل که ب باشد
که زاویه غایت اختلاف تدویر است * و برای * معرفت تعدیل جزئی یعنی زاویه ل که ح مثلا
بر آریم از ح عمود ح ک بر ل که و چون ل ح باعتبار حرکت وسطی خاصه معلوم است لهذا ح ع جیبش معلوم باشد
باجزائیکه ل که شصت جز بود و هر گاه ح ع را در ده ه ح ت که قدر ل ک باجزای نصف قطر حامل است
منحط ضرب کنند قدر ح ع حاصل آید باجزای نصف قطر حامل و بر ینقیاس ل ع که سهم قوس
ل ح است باجزای نصف قطر حامل معلوم شود و بعد نقصان ل ع معلوم از ل ک معلوم ع ک معلوم

باقی ماند و در مثلث ح ع ی قائم الزاویه ح ی که جذر مجموع دو مربع ح ع و ع ی معلوم باشد بعده هرگاه ح ع
را بر ح ی محیط قسمت کنند خارج قسمت جیب زاویه ح ی ع باشد چنانچه ظاهرست پس زاویه ح ی ع معلوم شود و این
تعدیل جزئیه را بازای درجات تدویر بر می آرند چنین که مرکزش در بعد ابعد از حامل باشد و تعدیل یک نصف
تدویر کفایت می کند برای نصف دیگر و هرگاه مرکز قمر بر ل بود که مسمی بذروه تدویرست یا بر م که حضیض تدویرست
این تعدیل منتفی باشد و تعدیل نصفی که حرکت اعلایش موافق جهت حرکت حامل باشد آنرا بر وسط می افزایند و تعدیل
نصف دوم را از وسط می کاهند تا بهر دو صورت وسط معدل بتعدیل منفرد شود و تیز بدانند که هرگاه مرکز
تدویر از اوج حامل مزایلت کند لامحاله خط ل ی بتدریج قصیر گردد تا آنکه بحضیض حامل رسد و بدین علت
زاویه معینه تعدیل که بر بعد ابعد بوده ست متعاظم گردد زیرا که ح ع مثلاً که جیب زاویه تعدیل ست اگرچه بعینه بحال خود
است ولیکن ح ی اصغر شد درینحالت خارج قسمت ح ع بر ح ی که جیب زاویه ی ست اعظم باشد از خارج
قسمتی که ح ی اطول بوده باشد و تفاوت این زاویه و زاویه اول که حین بودن مرکز تدویر
بر اوج حامل بوده ست تعدیل مرکب باشد و طریق تحصیلش آنست که بازای هر جزو حامل بعد مرکز
تدویر را از مرکز عالم یعنی مقدار ی ت معلوم کنند بنوعی که در تعدیل شمس مذکورست و باستعمال
هر بعد زاویه تعدیل بازای هر جزو تدویر حاصل کنند و تعدیل اول را ازین زاویه بکاهند آنچه باقی ماند
تعدیل مرکب باشد و وسط معدل تعدیل اول را بدین تعدیل نیز معدل کنند و کیفیت زیادتی یا نقصان
این تعدیل مثل تعدیل اول است و غایت این تعدیل ب ــ لح له ه ست و این تعدیل را
اختلاف بعد اقرب نیز خوانند * تمهید * تعدیل سیوم قمر باید دانست که خطی که از مرکز حامل
بمرکز تدویر گذرد و محیط تدویر را بر دو نقطه ملاقی شود نقطه که اقرب بمرکز عالم ست آنرا
حضیض وسطی خوانند و ابعد را ذروهٔ وسطی گویند و خطی که از مرکز عالم خارج باشد اقرب
النقطتین را حضیض مرئی و ابعد را ذروهٔ مرئی خوانند و هرگاه مرکز تدویر بر اوج یا حضیض باشد درینگام
ذروتین و حضیضین متحد شوند و غایت تفاوت میان ذروتین انجا باشد که درانجا غایت تعدیل خارج المرکز باعتبار
المرکزین می شود زیرا که زاویه تفاوت ابر مرکز تدویر می باشد و زاویه تعدیل مذکور مقابله مساوی
آنست و ازین جهت ست که هر قدر که تعدیل مابین المرکزین باشد باجزای حامل همان
قدر تفاوت ذروتین و حضیضین باجزای محیط تدویر باشد و مبدای حرکت در تدویر
ذروه وسطی ست و چون این مقدمه معلوم شد گوئیم که ذروه تدویر که مبدای حرکت خاصه
قمرست و حضیض ... یعنی ذروه ست در جمیع اوضاع محاذی مرکز عالم نمی باشد مگر حین بودن مرکز تدویر اوج



یا حضیض حامل زیراکه حین بودن مرکز تدویر درین دو محل محاذی میشود مرکز حامل و خارج را معاً بنا بر انطباق قطر تدویر بر قطر خارج که بر اوج و حضیض و مراکز ثلثه گذشته است پس محاذی میشود مدام نقطه را از قطر که به بعد ابعد و اقرب و مرکز عالم و مرکز خارج و آنچه متصل حضیض است بعد آن نقطه از مرکز عالم درین جهت چون بعد مرکز خارج است از آنچه متصل اوج است از مرکز عالم و این نقطه را نقطه محاذات خوانند و مقدار هر یک ازین دو بعد از مرکز عالم در هر دو جانب بسبب لطف رصد یافته اند بر قدر هر یکی نصف قطر حامل متصف باشد و دلیل بر وجود این اختلاف احساس بالرصد است زیراکه هرگاه وسط قمر را تعدیل مفرد و مرکب معدل کردند و خواستند که این محسوب را بتجربه موافق مرصود سازند پس موافقت وقتی یافتند که مرکز تدویر بر اوج و حضیض حامل باید و نقطه تربیع آنها بود و در غیر این چهار حالت مخالف یافتند بنوعی که غایت این اختلاف را حینی مشاهده کردند که مرکز تدویر در تسدیس یا تثلیث شمس می بود پس چنانکه اختلاف اقل مظنون بود اکثر یافته شد و حینی که غایت اختلاف متوقع بود اصلاً اختلاف محسوس نگشت پس این حالت مقتضی تعدیل دیگرست که معدل چنین اختلاف باشد و غایت این اختلاف بحسب بعد مذکور است و واضح باد که انعدام این اختلاف بر اوج و حضیض مطابق اصول است و اما انعدام مرئی بر تربیعین و غایتش بر تسدیسین و تثلیثین نیز از مشکلات و حل آن در محل خود بیان کرده خواهد شد انشاء الله تعالی — این اختلاف را بر حرکت خاصه زیاده کنند مادامیکه مرکز تدویر هابط باشد از اوج بسوی حضیض و زیاده می کنند مادامیکه صاعد باشد از حضیض باوج و این اختلاف را تعدیل الخاصه گویند و چون وسط را باین تعدیل معدل کنند تقویم مائل حاصل شود و برای قمر اختلافی دیگرست که آنرا تعدیل چهارم و تعدیل النقل خوانند و آن تفاوت است میان دو موضع قمر از ممثل و مائل تفصیلش اینکه مرکز جرم قمر ملازم است سطح مائل را که تقاطع است منطقه ممثل را بر دو عقده و موضع قمر در فلک البروج یا طرف خط خارج باشد از مرکز عالم که بر مرکز قمر گذشته تا فلک اعلی منتهی شود و این حین بودن مرکز قمر بر عقدتین یا نقطه تقاطع دائره عرضیه با ممثل بود پس هرگاه قمر بر عقدتین یا بر بعد ربع دور از عقدتین که غایت عرض قمر است باشد درین حالت تعدیل چهارم منتفی بود زیراکه درین صورت موضع ممثل مائل یکی می باشد حقیقةً یا حکماً و هرگاه قمر در میان یکی از دو عقده و نقطه غایت عرض باشد درین صورت موضع قمر از ممثل مغائر موضعش از مائل باشد زیراکه دائره مارّه بمرکز قمر و قطبین ممثل متقاطع باشد دائره ماره را بقطبین مائل و مرکز

قمر در نوقت [illegible] که ما بین این دو دایره از منطقة البروج قوسی محصور شود [illegible] باشد میان موضع قمر
از ممثل و مائل و استخراج مقادیر این تعدیل مثل استخراج تعدیل النهار است هرگاه قوس مائل را مبتدا از تقاطع اقرب
بجای مطالع گیرند و غایت عرض را بجای میل کلی دانند و این تعدیل بمقابله حصة العرض گرفته میشود و آن عبارتست از
فضل تقویم مائل بر تقویم راس پس اگر حصه عرض از ربع اول وسوم باشد این تعدیل را از تقویم مائل بکاهند
واگر از ربع دوم وچهارم بود بیفزایند تقویم ممثل حاصل شود * انتباه * سابق اشاره رفته بود
که حین اجتماع و استقبال وسطی نیرین مرکز تدویر قمر همیشه بر اوج حامل می باشد بنا برین اینست که هرگاه مرکز
تدویر هر روز متحرک است بمجموع حرکت ممثل و مائل بر خلاف توالی و آن تقریباً یازده درجه و دوازده دقیقه
است لهذا هر روز بعد مرکز تدویر از اوج همین قدر باشد و بعدش از راس الحمل [illegible] البروج که نقطه ثابته است
بقدر فضل حرکت مرکز است بر مجموع دو حرکت اول و آن وسط قمر است و شمس در شبانه روز تقریباً [illegible]
دقیقه حرکت می کند بر توالی و در مدو تکوین وسط نیرین و اوج قمر یک جا مفروض شود پس هرگاه
حرکت کند اوج بخلاف توالی بمجموع حرکت جوزهر و مائل حرکت کند از ان مرکز تدویر بر توالی بمقدار
فضل مذکور و شمس متحرک میشود بر توالی بقدر وسط خود پس میشود درین هنگام بعد شمس از یک
جانب اوج قمر دو از ده درجه و یازده دقیقه و باقی می ماند بعد شمس از جهت دیگر اوج از مرکز
تدویر مثل بعد اول پس بعد مفارقت مرکز تدویر از اوج شمس همیشه متوسط باشد میان اوج
قمر و مرکز تدویرش تا در تربیع مرکز تدویر مقابل اوج شود یعنی در حضیض آید و باز در استقبال
ملاقی شود و در تربیع دوم باز بحضیض رسد و در اجتماع حالت اولی عود نماید چنانچه بر اصحاب
طبایع سلیم پوشیده نیست و چون مقادیر حرکات قمر معلوم شد گوئیم که هرگاه مرکز قمر در
قطعه علیا از تدویر باشد حرکتش بطی شود به نسبت حرکت وسطی زیرا که جهت
حرکت قطعه علیا خلاف جهت وسط ست پس حرکت محسوسه نباشد مگر بقدر فضل
حرکت وسط بر حرکت خاصه ولیکن از انجا که نسبت حرکت تدویر سوی حرکت وسط که
تقریباً نسبت مثل ست اصغر ست از نسبت خط واصل میان مرکز عالم و حضیض
تدویر سوی نصف قطر تدویر که تقریباً هفت مثل ست لهذا قمر را رجعت [illegible] هم نباشد چه
هرگاه دو نسبت مذکور متساوی باشند درینصورت منتصف قطعه سفلی کوکب را [illegible] حاصل
میشود و اگر نسبت حرکت تدویر سوی حرکت حامل اعظم باشد از نسبت خط واصل [illegible]
و حضیض تدویر درینصورت کوکب را حوالی حضیض رجعت شود چنانچه در [illegible]

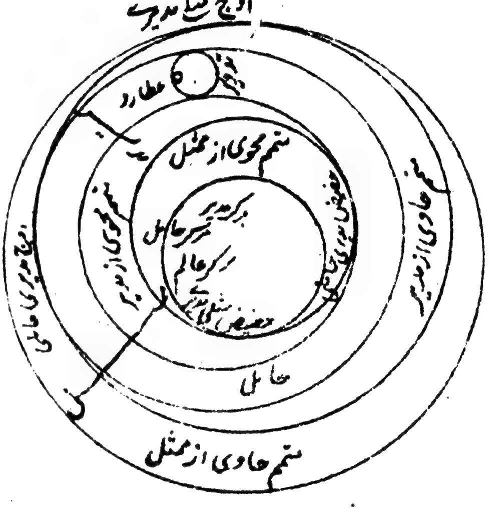
اختلافات که مبین سد... طولی قمر دارد و عرضش ثابت نیست بریک مقدار بنا انچه سابقاً مذکور گشت که غایتش در هر دو جهت شمال و جنوب پنج درجه است تقریباً و چون نصف مدار که میان راس و ذنب واقع است شمالی است لهذا مادامیکه سیر قمر درین نصف باشد عرض شمالی بود و در نصف دیگر جنوبی و مادامیکه سیرش از غایت عرض جنوبی تا غایت عرض شمالی باشد درین صورت قمر بلکه عرضش را صاعد خوانند باین معنی که متقارب میشود با قطب ظاهر و در نصف دیگر هابط بود و اکنون ختم کنیم این انکشاف را بتعریف الفاظ متعلقه بامور قمر و اگرچه ضمناً مذکور شده اند ❊ **وسط جوزهر** ❊ قوسی است از ممثل که میان حمل و نقطه راس واقع باشد برخلاف توالی بروج ❊ **تقویم جوزهر** ❊ عبارتست از قوس ممثل واقع میان اول حمل و راس بر توالی بروج ❊ ❊ **اوج قمر** ❊ قوسی است از مائل محصور میان نقطه که محاذی اول حمل است و میان نقطه اوج بر توالی ❊ **مرکز قمر** و آنرا بعد مضعف نیز گویند قوسی است از منطقه مائل بر توالی محصور میان اوج قمر و طرف خطی که از مرکز عالم برآمده بر مرکز تدویر گذشته تا سطح مائل منتهی شود ❊ **وسط قمر** ❊ قوسی است از مائل بر توالی محصور میان نقطه که محاذی اول حمل باشد و طرف خط مذکور ❊ **خاصه وسطی قمر** ❊ قوسی است از منطقه تدویر بر توالی مفروض محصور میان ذروه وسطی و مرکز جرم قمر ❊ **خاصه مرئی قمر** ❊ قوسی است از تدویر محصور میان ذروه مرئی و مرکز قمر بر توالی ❊ **تقویم قمر** ❊ قوسی است از ممثل مبتدا از اول حمل ذاهب بر توالی منتهی تا نقطه تقاطع دایره عرضیه که از آن جرم قمر اقرب باشد ❊ **حصه عرض قمر** ❊ قوسی است از مائل بر توالی محصور میان راس و طرف خط مذکور ❊

انکشاف چهارم در هیئت افلاک عطارد و حرکات آن ❊

چون راصدان در حالات عطارد ملاحظه کردند دریافتند آنرا متحرک در طول از مغرب سوی مشرق بر غیر مدار شمس و قمر بلکه بقرب منطقه البروج باری شمالی می گردد و باری جنوبی و غایت حد شمالی و جنوبی بریک مقدار نمی باشند بلکه مختلف می گردند و تیز سریع یافتند آنرا در سیر طولی بر توالی بنوعی که بعد خفا در تحت الشعاع مقدم میشود بر شمس و در مغرب بوقت شام ظاهر می گردد بعد از ان بتدریج بطی میشود تا آنکه در حدی ز مانه محسوس واقف می نماید و بعد و قوف رجعت می کند یعنی متحرک میشود برخلاف توالی و در حرکت رجعی هم بتدریج سریع می شود تا آنکه باز مقارن بشمس شده متخلف میشود و قبل طلوع آفتاب جانب مشرق ظاهر می گردد و باز در سیر رجعت بطو پیدا می کند تا آنکه باز در ... واقف می گردد و بعد از ان حرکت بر توالی شروع می کنند و بتدریج سریع شده باز بشمس ملحق میشود و همیشه مقارنه آن با شمس میان منتصف دو زمانه استقامت و رجوع می باشد و تبعید نمیشود از شمس کاهی در بعد مسافتی زیاده از

معدل × و در بعد مساوی زیاده از × الد × پس مطابق این احوال پی بردند برای عطارد فلک تدویری که
متحرک میشود و مرکزش بر منطقه حامل که حرکتش بقدر حرکت مرکز شمس است بر توالی و مرکز تدویر در بعد و تکوین از محاذات
مرکز جرم شمس تجاوز × حالب × دقیقه واقع است بر محیط تدویر پس بعید نمیشود قدام و خلف شمس مگر بقدر انحا اقتضای نصف
قطر تدویر آنست که × الف ل × دقیقه است و نیز هرگاه قیاس کردند رجعت را با رجعت و استقامت را با استقامت
بطو را به بطو و سرعت را بسرعت به نسبت اجزای بروج متشابه الحال نیافتند بلکه در بعض اجزای بروج اقل یافتند
از روی قدر و زمانه و در بعض اجزا اکثر و در دیگر بهمان اجزای معینه آن حالت را نیافتند مثلا در بعض
اجزای بروج قوس الرجعت را × و ل × یافتند و زمانه آن بیست و یک روز کم و در بعض اجزای
دیگر × ب × و زمانه آن بیست و دو نیم روز و در بعض آن × به سا مو × و زمانه آن بیست و سه روز با زیادتی
کسری قلیل و ازین اختلاف دانستند که مرکز تدویر بر منطقه فلک خارج المرکز متحرک است تا قوس الرجعت
باری بعید باشد از مرکز عالم و قدرش و زمانه حرکتش قلیل نماید و باری قریب تر شود تا مقدار
و زمانه آن اکثر باشد و نیز جزوی از فلک البروج که یافته می شود در آن غایت بطو
اقل زمانه رجوع ثابت محسوس نگشت بلکه مثل انتقال ثوابت منتقل یافته شد و ضد این حالات
در مقابله بعد البعد یافته نشد بلکه در تثلیث آن از دو جانب اما در مقابله بعد البعد مثل حالات
بعد البعد با دنی تفاوت یافته شد پس ازین حالات دانستند که مرکز حامل تدویر نیز متحرک است
چه اگر مرکز حامل متحرک نمی بود پس بعد البعد همیشه مقابل بعد اقرب یافته میشد و بدین مقتضیات برای
عطارد چهار افلاک و چهار حرکات مختلف ثابت کردند اول فلک ممثل بفلک البروج در منطقه
و قطبین و آن متوازی السطحین است محدبش مماس مقعر فلک زهره و مقعرش مماس محدب فلک
قمر فلک دوم خارج المرکز است در ثخن فلک ممثل بدستور خارج المرکز شمس و این فلک را مدیر
خوانند برای دور دادن آن مرکز حامل را حول مرکز خود و محدب این دو فلک بر نقطه اوج
و مقعر آنها بر نقطه حضیض متماس اند و منطقه مدیر مائل است از منطقه ممثل و این میل غیر ثابت
است مائل میشود باری و منطبق می گردد بار دیگر چنانچه بیانش عنقریب خواهد آمد و اوج
مدیر نزد غایت میل است و سطح منطقه مدیر قطع کرده است سطح منطقه ممثل را بر نزد ایا حادث
زیرا که غایت میل ده منطقه مدیر و ممثل بقدر چهل و پنج دقیقه است ازین هم حادث میشود
در فلک ممثل دائره عظیمه که مرکزش مرکز عالم باشد مقاطع بر منطقه ممثل را در دو موضع
متقابله که مسمی براس و ذنب عطارد است و این عظیمه را فلک مائل خوانند فلک سیوم حامل است

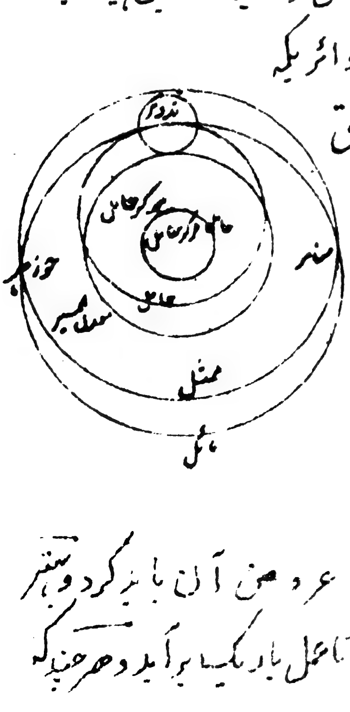
در ثخن مدیر بر همان نهج که مدیر در ثخن ممثل ست و منطقه اش همیشه در سطح منطقه مدیر می باشد و بسبب بودن دو خارج المرکز چهار متمم باشند دو حاوی و محوی از ممثل و دو حاوی و محوی از مدیر و همچنین لازم آید که دو اوج و دو حضیض باشند یکی ممثلی و مدیری و این را اوج و حضیض اول نامند و دوم را اوج و حضیض دوم گویند دوم مدیری حاملی و این را اوج و حضیض دوم گویند فلک چهارم تدویر ست در ثخن حامل بر نهج تدویر قمر ولیکن سطح منطقه تدویر همیشه در سطح منطقه حامل نمی باشد بلکه مائل ست بمیلان غیر ثابت و تصریحش در عروض متحیره خواهد آمد انشاء الله تعالی و جرم عطارد کرویست مرکوز در تدویر بنوعی که سطح عطارد سطح تدویر را بر نقطهٔ از منطقه اش مماس است برین هیئت * صورت افلاک عطارد حسب هیئت مجسم ** بیان حرکات



افلاک عطارد

** اول حرکت فلک ممثل ست حول مرکز عالم بر توالی بروج مثل حرکت اوج شمس که بعینه حرکت فلک ثوابت ست یعنی در شبانه روز ...ه و ... از مغرب بمشرق است و مناط حرکت اوج و حضیض مدیر و راس و ذنب عطارد همین حرکت ست دوم حرکت مدیر ست از مشرق بمغرب حول مرکز خود بقدر حرکت مرکز شمس یعنی × نط ح ط لط ... و بدین حرکت مرکز حامل حول مرکز مدیر مداری صغیر پیدا کند و این مدار را فلک حامل مرکز الحامل خوانند سیوم حرکت فلک حامل ست از مغرب بمشرق بقدر دو چند حرکت مرکز شمس یعنی در شبانه روز × ... و این حرکت حول مرکز خود نیست و نه حول مرکز عالم بلکه حول مرکز معدل المسیر ست و آن نقطه متوسط است میان مرکز مدیر و مرکز عالم بنوعی که بعد آن نقطه از مرکز عالم ۳ درجه و ۳ دقیقه ست همچنانکه بعدش از مرکز مدیر ست و این هزار مشکلاتی است که متعلق با فلاک عطارد ست و حلش در انکشاف هفتم کرده خواهد شد انشاء الله تعالی و ظاهر میشود این حرکت در مرکز تدویر چهارم حرکت تدویر است که مسمی ست بحرکت خاصه عطارد و آن حول مرکز خود در شبانه روز × ... والدلائل قطع می کند و حرکت قطعه علیا از مغرب بمشرق ست و بدانند که مرکز تدویر مقارن می باشند موضع وسطی شمس را همیشه بجا و ز ۳ درجه و بیست و دو دقیقه زیرا که مقرر شده ست که حرکت حامل حرکت میدهد مرکز تدویر را بر توالی بدو چند حرکت وسط شمس و مدیر حرکت میدهد بخلاف توالی بمقدار حرکت وسط شمس پس باقی می ماند درین صورت فضل حرکتین بقدر همان وسط

و نیز به تقدیر صانع متعال در بدو تکوین مرکز تدویر و هر دو اوج محاذی یک نقطه بوده اند لهذا چون مفارقت کند مرکز تدویر به هر دو اوج را متحرک شود اوج حامل از حرکت مدیر بر خلاف توالی و تبعید شود از اوج مدیر بقدر فضل حرکت مرکز شمس و متحرک گردد مرکز تدویر بر توالی بتحریک حامل در این صورت اوج حامل دور میشود از اوج مدیر بقدر فضل حرکت مرکز تدویر بر حرکت اوج حامل و این فضل نیز بقدر حرکت مرکز شمس می باشد ازین هر اوج مدیر ابدا میان منتصف اوج حامل و مرکز تدویر باشد همچنانکه در فلک قمر مرکز شمس متوسط می باشد میان اوج و مرکز تدویر و هرگاه قطع کند هر یک از اوج حامل و مرکز تدویر ربع دور را از دو جانب اوج درین هنگام لامحاله مرکز تدویر منتهی بحضیض حامل گردد و هرگاه ربع دیگر را قطع کنند ملاقی گردند در حضیض مدیر درین صورت مرکز تدویر در اوج حامل و حضیض مدیر باشد بعده متفارق شوند و در تربیع دوم باز متقابل گردند و ربع دیگر را قطع کرده همچنانکه بفرض اول در اوج مدیر بودند ملاقات کنند پس بعد ابعد بر قیاس مرکز تدویر از مرکز عالم وقتی باشد که هر دو اوج در یک نقطه مجتمع شوند و بعد اقرب بنسبت مرکز تدویر در مقابل این موضع نباشد که حضیض مدیر است زیراکه دو بعد متقابله متناظر نیستند بلکه بعد اقربش از مرکز عالم بعد تربیع اول و قبل مقابله و قبل تربیع ثانی و بعد مقابله باشد و آن هر دو موضع حسب استقرای ارصاد در دو تثلیث اوج یافته شده است و آنانکه اقتصار بر دوائر می کنند ابتنای هیئت غیر مجسمه عطارد ابر شش دائره می دارند اول منطقه ممثل دوم منطقه مائل متقاطع با اول سیوم حامل مماس مائل را چهارم معدل المسیر قاطع حامل را پنجم تدویر مرکزش بر حامل ششم حامل برای مرکز حامل و مدیر را درین هیئت نخواندند زیراکه همین حامل مرکز حامل قائم مقام مدیر است چه در اجزای برهان دوائریکه در سطح واحد با تحاد مرکز باشند حکم هر یک یکسان است * بیان طریق



تحصیل اوساط عطارد

* استخراج اوساط این کوکب باعانت رصد از اوساط سائر کواکب مشکل است زیراکه بیشتر در شعاع شمس محتجب می باشد و با وجود ظهور بر دائره نصف النهار دیده نمیشود چه سابقاً معلوم شد که نهایت بعدش از آفتاب زیاده بر بیست و هفت درجه و بیست دقیقه نیست ازین هر برای رصد آن منظار های جید باید که ... اختفا و ظهور بر نصف النهار در صد اطوال و عروض آن باز گردد و بهتر آنست که برای رصد عطارد نیز بدفاتر رصد قدما رجوع کنند تا عمل بار یک با برآید و هر چند که

میان ارصاد قدیمه وجدیده زمانه ممتد باشد نتایج رصدی بصواب نزدیکتر باشد وضبط عوادت عطارد ممکنست بقیاس
نقطه منطقة البروج وبقیاس شمس وبقیاس کوکبی از کواکب ثوابت که عدیم العرض یا بعرض قلیل متصل منطقة البروج
واقع شود اما اگر قیاس بکوکب ثابت باشد باید که رصد تقویم آن کوکب ثابت در مبدا ومنتهای رصد نیز مرعی
داشته شود تا بقدری که کوکب ثابت بحرکت بطیه متحرک شده تفاوت لازم نیاید بالجمله رصد طول وعرض
وقطر عطارد را بوضع منظار محاذی ثقبه ذات الحلقتین وذات الثقبتین آغاز کنند وبضبط تواریخ در
دفتر رصدی ثبت نمایند وبتعیل شهور واعوام سرعت وبطو واستقامت واقامت
ورجعت دریابند ونیز از زیجات متقادمه استخراج تقاویم طول وعرض عطارد کنند وچون
رصد ومحاسبه کثیر واقع شود ملاحظه کنند که میان حالت شبیه مرصودی با حالت شبیه محسوبی در جمیع
امور چند مدت واقعست آن مدت دور عطارد باشد وقدما مدت این دور را × ١٦٨٥٢
روز یافته اند وکسری زاید که این کسر حسب اختلاف احساس راصدان کمتر از دو دقیقه وسی ثانیه
یوم واکثر از بیست وچهار دقیقه یوم نیست پس هرگاه مرفوعات دورات طولی را برایام
وکسور عودات قسمت کنند وسط حاصل آید وآن همیشه مثل وسط شمس یافته شده است وهرگاه
عودات رجعت را قسمت کنند خارج قسمت حرکت خاصه بهم رسد در شبانه روز وآن ×
ح والد ر × ثالثه است وچون از وسط حرکت اوج را کاهند حرکت مرکز عطارد حاصل آید وچون
مرکز را دوچند کنند حرکت حامل بهم رسد بیان اختلافات عطارد اختلاف اول حسب اقتضای
فلک تدویر است حینی که مرکزش در بعد اوسط باشد یعنی در تسدیس اوج مدبر و
این اختلاف زاویه ایست بر مرکز عالم حادث از دو خط که خارج شوند از مرکز عالم و
یکی بمرکز تدویر گذرد ودوم بمرکز عطارد وغایت این اختلاف حین بودن عطارد در
بعدین اوسطین حسب مسیر در تدویر زیراکه درینوقت خط خارج از مرکز عالم مار
بمرکز عطارد مماس میشود محیط تدویر را وخط واصل میان مرکز تدویر ونقطه تماس که نصف
قطر است عمود باشد بر خط مماس پس نصف قطر جیب غایت تعدیل باشد وآن حسب رای
بطلیموس × الد ل × است وحسب رای راصدان سمرقند × کح الو ح × ومطابق رصد محمدشاهی ×
الدم الح × ومقوس این هر رقم در جدول جیب بهرسه رای که × الـ ـه الـ نط الد ـه × الد نو
× است غایت تعدیل اول باشد وما دامیکه مرکز عطارد در نصف نازل باشد این تعدیل
نقصانی بود از مرکز بلکه از وسط واگر در نصف صاعد باشد جمعانی بود پس

بعد نقصان و زیادتی وسط و مرکز معدل حاصل آید و این تعدیل را تعدیل مفرد نیز گویند و در بعض زیجات این تعدیل را تعدیل ثانی نامند بنا بر تاخر استعمال آن و اختلاف دوم حاصل میشود بسبب وصول مرکز تدویر به بعد ابعد و بعد اقرب زیرا که هرگاه به بعد اقرب رسد زاویه مذکور که بر مرکز عالم بوده است اعظم گردد و اگر به بعد ابعد رسد زاویه مذکوره اصغر گردد پس تفاضل زاویه بعد اوسط و هر یک از دو زاویه بعد اقرب و بعد ابعد تعدیل ثانی باشد و غایت این اختلاف جانب بعد اقرب بر آرای ثلثه چنین است ه و نه ه رب رمو ه و بجانب بعد ابعد هست ه ه ه ه موه ه ست و زیادتی و نقصان این تعدیل تابع تعدیل اول است و این تعدیل را اختلاف بعد ابعد و اختلاف بعد اقرب نیز خوانند و طریق استخراج این هر دو تعدیل بعینه طریق استخراج دو تعدیل قمر است و استخراج ما بین المرکزین را هم بهمان طریق و دلیل است که در قمر الا آنکه در اینجا ... در اینجا مقارنه کوکب ثابته را استعمال نمایند و ... حرکت حامل حول مرکز معدل المسیر حادث گردد و آن تفاوت است میان ذروه وسطی و ذروه مرئی و طریق استخراجش نصف قطر حامل با ه ه ه ه که ما بین مرکز عالم و مرکز معدل المسیر است بر می آرند و دلیل بر متشابه بودن حرکت مرکز تدویر حول مرکز معدل المسیر است که رصدات مراکز تدویر که در زمانه دور عطارد واقع میشود در ان ادوار قوس زاید از دور مختلف یافته شد کاهی جانب نقصان و کاهی جانب زیادتی و مجموع این در جانبین زیاده از ۵ ق ه یافته نشده است ازین جهت معلوم شد که حرکت مرکز تدویر حول مرکز عالم متشابه نیست بلکه حول نقطه باشد که بعدش از مرکز عالم بقدر جیب نصف این تفاوت باشد یعنی ه ه ه ه و نیز چون حسب بودن مرکز تدویر به بعد ابعد استخراج بعد ما بین المرکزین کردند از مرکز عالم ط ط ق ه بر آمد و بحسب حرکت مدیر دریافته شد که بعد مرکز شمس از مرکز عالم ه و ق ه است که دو چند ... است پس مرکز معدل المسیر که حولش حرکت مرکز تدویر متشابه است میان منتصف مرکز عالم و مرکز مدیر واقع باشد و بعد کاستن ه و ه از ط ط ق ه بعد مرکز مدیر از مرکز حامل باشد و چون ... حرکت مدیر لهذا مرکز شمس را نیز حول مرکز خود ... و لازم آمد که در دوره مدیر یکبار مرکز حامل بر مرکز معدل المسیر منطبق گردد ... میان مراکز اربعه و ازین بیان واضح شد که بعد مرکز حامل از مرکز عالم بر یک نسق نمی ماند غایت قربش ... است و غایت بعدش ه ط ط ه ه بالجمله چون حرکت مرکز تدویر حول مرکز معدل المسیر است

لهذا این تعدیل ثالث را بازای مابین مرکز عالم و مرکز معدل المسیر بر آرند چنانچه دانستند و غایت این تعدیل از اجزای تدویر حسب آراء ثلثه چنین است [illegible] و بدین تعدیل خاصه و مرکز هر دو را معدل کنند مادامیکه مرکز تدویر هابط باشد این تعدیل را بر خاصه افزایند و از مرکز کم کنند بشرطیکه ماخوذ باجزای محیط مرکز باشند و اگر صاعد باشد بالعکس عمل کنند تا مرکز و خاصه معدل شود و چون بر مرکز معدل اوج را افزایند تقویم حاصل آید و باید دانست که چون حرکت حامل قمر متشابه حول مرکز عالم است لهذا درانجا معدل کردن مرکز ازین تعدیل حاجت نباشد مگر فقط در خاصه و نیز واضح باد که چون منطقه حامل میلان دارد از منطقه ممثل بمیلان غیر ثابت لهذا چنین میلان بتعدیل النقل در عطارد بلکه در جمیع خمسه متحیره حاجت افتد استخراجش بعد معلوم کردن عرض سهل است چنانچه در قمر گذشت * تتمه * در بیان اصولی که مقتضی وقوف وضعیت است مبتنی بر سه مقدمه *

مقدمه اول

* باید که اب ح ز تدویر باشند بر مرکز ه و ه مرکز بروج است و خارج شوند از ه سه خط [illegible] بنوعی که خط وسطانی بمرکز تدویر گذشته باشد و طرفین از جنب نقطه ح که حضیض است دو قوس [illegible] متساوی جدا کرده باشند و وصل کنیم [illegible] را و ظاهر است که این دو خط قطر اح را بر نقطه ک مشترک قطع کنند پس میگوئیم که نسبت ا ه سوی ه ح چون نسبت اک سوی ک ح باشد و وصل کنیم [illegible] را و برآریم از نقطه ح خط ل ح م موازی [illegible] پس همچنانکه [illegible] عمود است بر [illegible] ل ح م نیز عمود باشد بر ان و چون دو زاویه [illegible] محیطی بنابر وقوع آنها بر دو قوس [illegible] متساوی اند لازم است [illegible] تنصیف پذیر باشد و بنابر اشتراک زاویه [illegible] و تساوی زاویه [illegible] داخله برای زاویه [illegible] خارجه دو مثلث [illegible] متشابه باشند و همچنین بنابر تساوی دو زاویه [illegible] متقابلتین و تساوی دو زاویه [illegible] متبادلتین دو مثلث [illegible] نیز متشابه اند ازین جهت نسبت ا ه سوی ه ح چون نسبت ا ه سوی ح م یعنی سوی ح ل باشد و نسبت ا ه سوی ح ل چون نسبت اک سوی ک ح است لهذا نسبت ا ه سوی ه ح چون نسبت اک سوی ک ح باشد من بعد آن فرض کنیم [illegible] را خارج المرکز و ک درینصورت بمنزله مرکز البروج باشد و قسمت کنیم قطر را برهمان نسبت یعنی نسبت بعد الابعد سوی بعد اقرب در هر یک از تدویر و خارج المرکز یک نسبت باشد بعده گوئیم که نسبت [illegible] سوی [illegible] چون نسبت [illegible] سوی [illegible] باشد و وصل کنیم [illegible] را در حالیکه قاطع باشد قطر اح را بر نقطه [illegible] زاویه قائمه و برآریم از ط عمود [illegible] بر قطر اح و ظاهر است که دو مثلث [illegible] قائم الزاویه متشابه بهم اند همچنین دو مثلث [illegible] لهذا نسبت [illegible] سوی [illegible] چون نسبت [illegible] یعنی [illegible] سوی [illegible] باشد که [illegible] نسبت [illegible] سوی

است و بعد ترکیب منشود نسبت هز سوی ا طا چون نسبت ... سوی ... طا ...

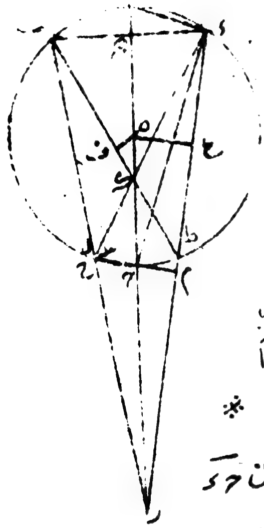
و نیز هرگاه خارج کنیم از ه زو شود ع ه ت بر ز ب طا باشد ... از ط

چون نسبت ف طا سوی طاک چنانچه اظهر است و بعد تفصیل حاصل شود نسبت ع طا سوی

طا ز چون نسبت ف ک سوی ک طا من بعد آن اگر در اصل تدویر نسبت خط ع ط سوی

ز طا که هر دو جزو ک زاند مثل نسبت حرکت تدویر سوی حرکت کوکب باشد در اصل خارج هم

ت ک سوی ... طا که جزو ب طا اند همان نسبت باشد * **مقدمه دوم** *



ضلع ب ح از مثلث اب ح اطول است از ضلع اح و هرگاه جدا کرده شود از ان ح ی

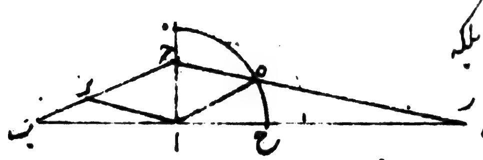
بشرطیکه از اح اصغر نباشد پس باشد نسبت ح ی سوی ی ب اعظم از نسبت زاویه ب سوی زاویه

ح و تمام سازیم سطح ا ی ح ه متوازی الاضلاع و برآریم ب ا ح ه را از جانب ا ه تا ملاقی شود بر نقطه

ز و بگردانیم بر مرکز آ به بعد ا ه قوس ح ه پس این قوس یا بر نقطه ح مرور کند یا تجاوز کند

از ان زیراکه ا ه یعنی ح ی از اح اصغر نیست و مثلث ا ه ز اعظم است از قطاع ه ا ح و مثلث ا ه ح اصغر

است از قطاع ا ه ح ازین جهت نسبت مثلث ا ه ز سوی مثلث ا ه ح



اعنی نسبت قاعده ز ه سوی قاعده ه ح بلکه نسبت ز ا سوی ا ب بلکه

نسبت ح ی سوی ی ب اعظم باشد از نسبت قطاع ا ح ه سوی

قطاع ا ه ح بلکه از نسبت زاویه ح ا ه یعنی زاویه ب سوی زاویه ه ا ح یعنی زاویه ا ح ب * **مقدمه سیوم**

اعاده کنیم تدویر اب ح را مع قطر ا ح د که بهر دو مرکز تدویر و منطقه البروج گذشته باشد و لیکن ... است

که فرض کنیم نسبت ه ح سوی ح د اعظم از نسبت حرکت تدویر سوی حرکت کوکب و اگر چنین نسبت نبود

رجوع ممکن نباشد و فرض کنیم منجمله خطوط قاطع تدویر خط ب ز را بنوعی که نسبت نصف ب ح سوی ز ح

مثل نسبت حرکت تدویر باشد سوی حرکت کوکب پس گوئیم که اگر کوکب بر نقطه ح رسیده واقف

شود و قوس ح ح بلکه ضعف آن قوس رجعت باشد. جدا کنیم قوس ح ک بجهت بعد ابعد بر چونکه ... افتد

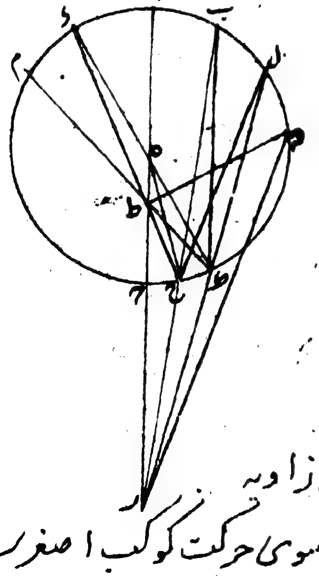
افتد و وصل کنیم ز ک ل طا ح م ب ک ز ک ه ک ه ح را و ازانجا که در مثلث ز ک ب ضلع ک ب

جدا کرده شده است اطول از ضلع ب ک باشد بحکم مقدمه دوم نسبت ب ح سوی ز ح اعظم

از نسبت زاویه ک ز ح سوی زاویه ک ب ح و نسبت نصف ب ح سوی ز ح یعنی نسبت

حرکت تدویر سوی حرکت کوکب اعظم باشد از نسبت زاویه ک ز ح سوی زاویه ک ه ح که اصغر است

نسبت حرکت تدویر سوی حرکت کوکب پس نسبت حرکت سوی حرکت مانند نسبت زاویه باشد که اعظم بود از
زاویهٔ کزب سوی زاویهٔ کهح و باید که آن زاویه اکبر از زح باشد پس در زمانیکه قطع کند کوکب قوس این
کح را و پیدا سازد زاویهٔ کزح را بر خلاف توالی بر محیط تدویر و پیدا سازد مرکز تدویر در همان
زمانه معروض بر توالی زاویهٔ اختلاف را که مساوی زاویهٔ حزه باشد یعنی زاویهٔ حهک پس باقی می ماند
تفاضل میان این دو زاویه زاویهٔ کزه بر توالی و بقدر همین زاویه بر توالی حرکت مرئی کردد و کوکب
مستقیم نماید و بر اصل خارج از انجا که نسبت بح سوی حد اعظم است از نسبت زاویهٔ حزک
سوی زاویهٔ حبک و بعد ترکیب نسبت بز سوی زح اعظم باشد از نسبت مجموع دو زاویهٔ حزک
حبک یعنی زاویهٔ بکل سوی زاویهٔ حبک و بود نسبت بز سوی زح چون نسبت یط سوی طح
و زاویهٔ بکل مساویست زاویهٔ یکم را و زاویهٔ حبک زاویهٔ حیک را پس نسبت یط سوی طح اعظم
باشد از نسبت زاویهٔ یکم سوی زاویهٔ حیک و بعد ترکیب نسبت یح سوی طح اعظم باشد از نسبت
زاویهٔ طکی سوی زاویهٔ حیک بلکه نسبت نصف یح سوی حط یعنی نسبت حرکت خارج المرکز
سوی حرکت کوکب اعظم باشد از نسبت حط سوی دو چند زاویهٔ حیک که حهک است
پس نسبت زاویهٔ حطک سوی زاویهٔ حهک اصغر باشد از نسبت حرکت سوی حرکت و نسبت
حرکت سوی حرکت مانند نسبت زاویه است که اکبر باشد از زاویهٔ حطک سوی زاویهٔ حهک
و باید که این زاویه اکبر از حطه باشد پس در زمانی که متحرک شود کوکب بر قوس حک بر خلاف
توالی و پیدا سازد زاویهٔ کطح را در حدیث و پیدا سازد خارج المرکز بحرکت خود زاویهٔ
حطه را بر توالی پس باقی ماند حرکت مرئیه بر توالی بقدر زاویهٔ

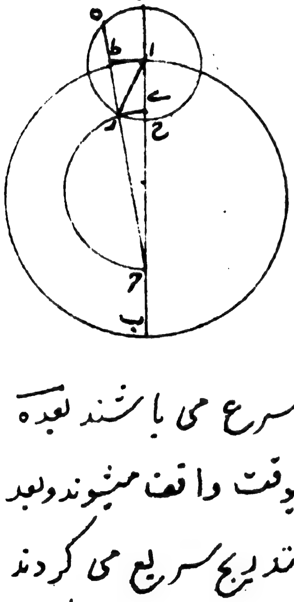


عطه و نیز در مثل این صورت اگر فرض کرده شود نسبت
نصف لک سوی کز چون نسبت حرکت تدویر سوی حرکت
کوکب و نسبت نصف کم سوی طک چون نسبت حرکت خارج سوی
حرکت کوکب و جدا کنیم کح را بنوعی که طرف ح جانب بعد اقرب باشد
هر چگونه اتفاق افتد و وصل کنیم لح را باشد در مثلث زحل
نسبت لک سوی کز اصغر از نسبت زاویهٔ حزک سوی زاویهٔ
حلک و نسبت نصف لک سوی کز یعنی نسبت حرکت تدویر سوی حرکت کوکب اصغر است از
نسبت زاویهٔ حزک سوی دو چند زاویهٔ حلک یعنی زاویهٔ حهک پس نسبت زاویهٔ کهح

زاویه ح ز ک اصغر باشد از نسبت حرکت کوکب سوی حرکت تدویر و سوی زاویه ح ط ز در خارج المرکز نیز اصغر باشد از حرکت کوکب خارج و زاویه که نسبتش چنین بود اعظم باشد از زاویه ح ه س پس رجوع لازم آید و ازین بیان نیز ظاهر شد که نقطه ح نقطه وقوف باشد و همچنین نقطه سه که از ح بجهت دوم به بعد ح ح واقع ست نیز موضع وقوف باشد و ح ح سه قوس الرجعت است و ح آ سه قوس الاستقامة ست و بر هر نقطه از دو نقطه ح سه که کوکب بعد استقامت بران رسد آنرا مقام اول گویند و آنکه بران بعد رجعت رسد مقام ثانی گویند و هر تدویری که اینچنین نسبت دران موجود نبود مثل تدویر قمر دران تدویر وقوف و رجعت نباشد و چون این مقدمات تمهید یافت اکنون می خواهیم که در همچنین تدویر خط وقوفی پیدا کنیم که فاصل ست میان قوس الرجعت و قوس الاستقامة و باید که ا ب قطر حامل عطارد باشد و نقطه ح بران مرکز عالم و آ مرکز تدویر و ه رسیده بعد ابعد بنوعی که خط د ب قطر مشترک باشد و خط ح ح مولط مثلاً برای بطلیموس زیرا که غایت بعد میان مرکز عالم و مرکز حامل ط ط ست و چون این مقدار را بر شصت که قطر حامل ست افزاییم مقدار ح آ سط ط بهم رسد و آ ح از ان نصف قطر تدویر البل ست پس بعد کاستن آ ح از ح آ قدر ح ح همان باقی ماند که گفتیم و تقسیم کنیم آ ح را بر نوعی که نسبت آ ب سوی ب ح چون نسبت ما لط ح ک که حرکت مرئی مرکز تدویر ست بر حامل سوی ح والدر باشد که حرکت مرکز کوکب بر تدویر ست و چون نسبت آ ح سوی ح ح اعظم از نسبت حرکتین ست لهذا ضرور شد که نقطه ب میان آ ح واقع شود و چون قدر آ ح را که ع ا ط ط ه ست در حرکت مرکز تدویر یعنی ما لط ح ک ضرب نموده بر قدر مجموع حرکتین یعنی بر ه ده لب الی قسمت کنند خارج قسمت که مه ما ه ست قدر آ ب باشد و باقی ماند ب ح که نح نی مه بعده رسم کنیم بر ب ح نصف دائره ح ر ب قاطع محیط تدویر را بر نقطه ر و وصل کنیم ب ر ح ر ط و خارج کنیم ح ر را تا ه که خط ح ر ه مطلوب باشد زیرا که هرگاه خارج کنیم از ا عمود ا ط بر ح ه حادث میشوند دو مثلث ب ر ح ا ط ح قایم الزاویه متشابه و می باشد نسبت ط ر سوی ر ح چون نسبت ا ب سوی ب ح یعنی چون نسبت حرکت مرکز تدویر سوی حرکت مرکز کوکب اما طریق معلوم کردن مقدار قوس ح آ آنست که اول قدر ر ط معلوم کنیم بدین نمط که ر ط را شی فرض کنیم و مسطح ا ح ح ح معلومین را که ع ط ل ل ست بر یک شی مفروض قسمت کنیم خارج قسمت که ط ل ل جزء الشی ست قدر ر ح باشد زیرا که مسطح ا ح ح ح بعینه مسطح ط ر ر ح ست و چون نسبت ط ر سوی ر ح مثل نسبت ما لط ک سوی ح والد ست از ین مسطح طرفین که ح والد ست مساوی مسطح وسطین باشد که ... جزء الشی است

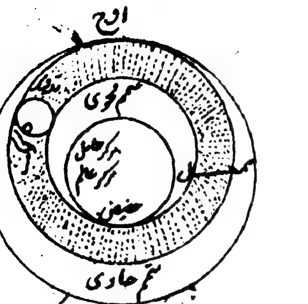
و چون این صرد و جنس معادل را یکمرتبه بالا برند « ح والد » تا لثه مال معادل شود « لو ند » نب مکعب « عدد را واین مسئله
سیوم از مفردات جبریست لهذا هرگاه عدد را بر عدد مال قسمت کرده جذر خارج قسمت ستانیم برآمد مقدار طز شئی مجهول
چو لا نب نه « و هرگاه ط ز معلوم شد چون ح ح معلوم را در حرکت مرکز کوکب ضرب کرده بر حرکت مرکز تدویر قسمت کنند
خارج قسمت ز ح برآید و هرگاه در مثلث به ز ح قائم الزاویه وتر به ح و ضلع ح ز معلوم اند ضلع به ز معلوم
شود و در مثلث اب ز دو ضلع اب آ ز از سابق معلوم بودند و ضلع به ز اکنون معلوم شد لهذا هر سه زوایا معلوم
شوند پس زاویه ح آ ز یعنی قوس ح ز که نصف قوس رجعت است ... ند و هو المطلوب و برین
قیاس بازای هر بعد قوس الرجعت استخراج کنند در هر کوکبی که باشد و غایت قوس الرجعت بهر
عطارد برای بطلیوس در بعد ابعد « ید الک ثانیه » ست و در بعد اقرب « یه لو مب » ثانیه متاخران هر چند که در زیجات
خود غایت مقادیر قوس الرجعت را بیان نکرده اند اما بر طبق محاسبه تقادیم مستفاد میشود که حسب رصد سمرقند
در بعد ابعد « و تو مت » و در بعد اقرب « یه لح » و حسب محاسبه زیج محمد شاهی
در بعد ابعد « یح م » و در بعد اقرب « یه اب یه » « انکشاف پنجم

در هیئت افلاک زهره و علویه و حرکات آن



راصدان بعد ارصاد و ملاحظه حالات هر یک ازین کواکب پی بردند
که علویه یعنی مریخ و مشتری و زحل در سیر از شمس بطی اند زیراکه
شمس آنها را در می یابد و مقارن می شود و بعده سبقت می برد
از آنها در سیر و درین حالت علویه در مشرق ظاهر می شوند قبل
از طلوع شمس و درهمین حالت این کواکب در حرکت مستقیمه خود اسرع می باشند بعده
بتدریج بطی می شوند تا آنگاه که شمس قریب به تثلیث اول آنها رسد در توقف واقع میشوند و بعد
اقامت بزمانه محسوس بر خلاف توالی راجع می شوند و در رجعت بتدریج سریع می گردند
تا آنکه حین مقابله شمس در وسط رجعت می رسند من بعد آن در رجعت بتدریج بطی شده
باز دیگر مقیم می شوند در حوالی تثلیث ثانی شمس و بعد وقوف دوم باز مستقیم میشوند
و بتدریج سریع می گردند تا آنکه شمس مقارن آنها شود و درین حالت در غایت سرعت و
حاق وسط استقامت می باشند و جانب مغرب در تحت الشعاع محتجب شوند و باز چون شمس متباعد
شود بر دستور اول وقت صبح در مشرق ظاهر شوند و بسبب آنکه مقارنه و مقابله و تثلیث با شمس در
جزو معین منطقة البروج نشود لهذا سرعت و بطو و اقامت و استقامت در هر جزو مفروض

ا... البروج واقع شود پس از ملاحظه این حالات تفرس معلوم کردند که برای هر یک از علویه فلک تدویریست که مقتضی رجعت و اقامت ست و مرکزش بر فلک حامل خارج المرکزست از مرکز عالم تا این حامل مقتضی قریب کوکب شود از مرکز عالم حینی که مرکوزش بر ذروه تدویر باشد و مقتضی بُعد آن حینی که مرکزش بر حضیض تدویر بود و نیز بسبب آن قوس الرجعت مختلف شود چنانچه محسوس ست و نیز بعد الابعد را که در جزوی از بروج یافتند بعد مدتی آنرا در جزو دیگر ... ب ازین جهت پی بردند که اوجات علویه هم متحرک ست مثل حرکت فلک ثامن و هرگاه اضداد حالا ... بعد الابعد محسوس می شود در مقابله آن جز همیشه یافتند دانستند که بعد اقرب بمقابله بعد الابعد است و برای اثبات خارج المرکز دوم محتاج نشدند چنانچه در عطارد محتاج شده بودند و نیز سیر این کواکب را بر مدار شمس نیافتند بلکه گاهی شمالی یافتند متباعد و متقارب و گاهی جنوبی همچنین ازین جهت حکم کردند که مناطق حوامل مائل است از مدار شمس و مقاطع ست آن را بر دو نقطه متقابله نقطهٔ که مجاز شمال ست راس باشد و نقطهٔ که مجاز جنوب ست ذنب و این دو نقطه نیز در محل واحد ثابت نیستند بلکه منتقل اند در اجزای بروج بر توالی مثل انتقال ثوابت پس حرکات جوزهرات را نیز مثل کافی باشد اما زهره را در حرکات متشابهة الاحوال یافتند بعطارد مگر فرق آنکه بعد الابعد ش را مقابل بعد اقرب یافتند مثل علویه ازین جهت در زهره نیز حاجت بخارج المرکز دوم نشد و غایت بعد را بیش و پس از شمس متجاوز از چهل و هفت درجه تقریباً نیافتند پس ثابت کردند برای هر یک از علویه و زهره سه افلاک اول فلک ممثل بنوعی که مقعر فوقانی محدب تحتانی را مماس ست بترتیب تا آنکه محدب فلک زحل را فلک ثوابت مماس ست و مناطق آنها در سطح منطقة البروج ست و اقطاب آنها محاذی قطبش دوم افلاک حوامل خارج المرکز اند در ثخن ممثل بر وتیره معلوم با فراز متممین و تشخیص دو نقطه اوج و حضیض و مناطق و اقطاب حوامل غیر منطقه ممثل اند و میلان هر یک چیزی دیگرست اما مناطق حوامل علویه ثابت المیل اند از ممثل و منطقه حامل زهره غیر ثابت المیل ست و بیانش در مبحث عروض خواهد آمد سیوم افلاک تداویر اند در ثخن حوامل بر دستور معلوم و زهره و علویه اجرام کردی اند مرکوز در ثخن تدویر بر نهج ارتکاز قمر در تدویر خود و لیکن مناطق تداویر در سطح مناطق حوامل ثابت نیست بخلاف مرکزش که همیشه در سطح مناطق حوامل اند و سطح منطقه حامل بعد قطع خود فلک ممثل را دائره که بر سطح ممثل حادث کرد اند آن دائره

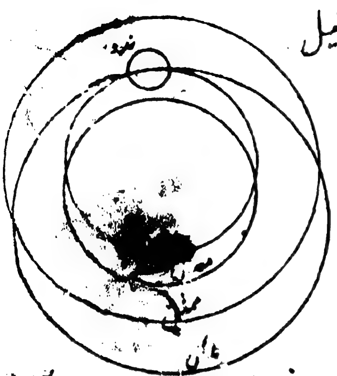


مائل گویند و از این شکل تصور افلاک زهره و علویه توان کرد ❊ ❊

بیان حرکات افلاک علویه و زهره ❊

اول حرکت ممثلات است حول مرکز عالم و در هر یک از مغرب بمشرق است بر توالی بروج مثل حرکت فلک ثوابت بلکه اوج شمس که در شبانه روز ❊ سیه وم ❊ خامسه است و بدین حرکت اوجات و جوزهرات از جزوی بجزوی منتقل شوند دوم حرکات حوامل است و آن حرکت خارج المرکز است بر توالی بروج و آن در شبانه روز برای زحل حسب ارای ثلثه ❊ ما ... ما ب ما لد لح ❊ است و برای مشتری ❊ ما ه نط مد ثالثه ما ه نط ثانیه ما ه نط و ثالثه و برای مریخ ❊ ما لا الو اولیه ما لا الو الد ثالثه ما لا الو الط ❊ و برای زهره مثل مرکز شمس است و این حرکت متشابه حول مرکز خود نیست و نه گرد مرکز عالم بلکه متشابه حول نقطه ایست سمت اوج که بعدش از مرکز حامل سوی اوج چون بعد مرکز عالم از مرکز حامل است و بعد ما بین المرکزین مرزحل را حسب ارای ثلثه ❊ ح اله ح ک قه ح لج لو نز ❊ است و مشتری را ❊ ب مه و سمح ه ب لو م نه ❊ و مریخ را ❊ ه م قه و ح ما و ی ل ❊ و زهره را بقدر نصف ما بین مرکزین شمس یعنی ❊ ا سیه ه ا ب ل ما لد ح لنه ❊ و این مقادیر باجزائیست که نصف قطر حامل هر یک شصت جز باشد بالجمله بعد نقطه مذکور از مرکز عالم بقدر دو چند بعد ما بین المرکزین هر کوکب باشد و آن نقطه را مرکز معدل المسیر گویند و دائره که حول این مرکز بمثل حامل متوهم کنند آنرا فلک معدل المسیر خوانند و متشابه بودن حرکت حوامل حول مرکز معدل المسیر نیز از مشکلات است و دلیل بودن اینحرکات متشابه حول مراکز معدلات المسیر آنست که چون رصد کردند اختلافات کواکب بر بعد نود جزا از اوج بحسب سیر اوسط یافتند اعظم اختلافات را در ان موضع پس دانستند که درینوقت کوکب بر خط مماس تدویر است که از مرکز عالم خارج گشته و زاویه اختلاف اعظم که نزد مرکز عالم است مع زاویه قایمه که نزد مرکز کوکب است بر نقطه تماس مساویست بعد کوکب را از ذروه مرئیه پس از ان زیاده کردند این اختلاف اعظم را بر نود تا حاصل شد مقدار بعد کوکب از ذروه مرئیه بعد از ان نقصان کردند وسط کوکب را سوای زهره از وسط شمس تا باقی ماند حرکت وسطی خاصه که حرکت تدویر است و این بقیه را از بعد مذکور ناقص یافتند پس دانستند که ذروه وسطی مخالف ذروه مرئی است و در آن وقت قطری از تدویر که بذروه وسطی گذشته است بسمت مرکز عالم نیست وگرنه خاصه وسطی مساوی بعد مذکور می بود و نه قطر مذکور بسمت نقطه ایست که تحت مرکز عالم باشد در جانب حضیض چه درین حالت لازم میشد که خاصه زاید باشد از بعد

بود بلکه آن قطر سمت نقطهٔ باشد که فوق مرکز عالم بجانب اوج است من بعد آن حاصل کردند در همچنین وضع
کوکب را از اوج در دائرة البروج بوصول آن تا ذروه و حضیض مرئی پس یافتند بعد را ناقص از
حر مرکز بمقدار ما بین الخاصه و بعد کوکب از ذروه مرئیه بنسبت رصد اول و ازین وجوه تفرس کردند
که مرکز تدویر مسیر وسطی متحرک نیست حول مرکز عالم والا نه بعد کوکب از اوج مساوی می بود سیر وسطی
یا دونه حول نقطهٔ که تحت مرکز عالم است جانب حضیض والا نه زیادتی بعد مذکور لازم آید از سیر اوسط
و هرگاه چنین نیست پس ... ک باشد حول نقطه که قطری از اقطار تدویر که بذروه وسطی گذشته است
بر سمت آنست پس درین وضع خارج کردند از مرکز مدویر عمودی سوی خطی که بر اوج و حضیض گذشته
بود پس مواقع این عمود همان نقطه باشد برای بودن زاویهٔ وسط قائمه چرا که قوس آن نود درجه ماخوذ
بود بعد از آن گوئیم که هرگاه بود در مثلث حادث از خط واصل میان مرکز عالم و آن نقطه و از دو خط
خارج از دو طرف آن خط تا مرکز تدویر و زاویه که نزد نقطه مذکور حادث میشود قائمه است و زاویه که نزد
مرکز تدویر است معلوم است زیرا که آن زاویه تفاوت است ما بین خاصه و بعد مذکور ازین جهت ما بین
مرکز عالم و نقطه مذکور که مقدار ضلعی ازین مثلث است معلوم باشد و آن در هر کوکب بقدر دو چند ما بین
مرکز عالم و مرکز حامل یافته شده است و چون بر حرکت مرکز حرکت اوج را افزایند حرکت وسط حاصل
شود سیوم حرکت تدویر است در قطعه ابعد بر توالی حول مرکز خود و آن در علویه بقدر فضل حرکت
مرکز شمس است بر حرکت مرکز اینها پس حرکت خاصه زحل بر مذاهب ... کانه هست × نا ز د مح لنه نا نز ح نه نا نز ر
و حرکت خاصه مشتری × نا ند طح له نا ند ط نه نا ند ط یح لنه و حرکت خاصه مریخ × نا الو ما ما لنه نا الو
× نا الو ما ما له × ا ا حرکت خاصه زهره برای بطلیموس هر شبانه روز × نا لو نط اله لنه × است و بر دو رای
باقی × نا لو نط ل لنه نا لو نط ک لنه × و مبدای حرکات خاصه ذروه وسطی است که همیشه محاذی مرکز
معدل المسیر می باشد و دلیل بودن حرکات اعالی این تدویر بر توالی آنست که زمانه میان
اسرع سیر و اوسط آن اکثر یافته میشود از زمانه میان سیر اوسط و ابطا دیگر آنکه حین صغر
اجرام در رویت این کواکب سریع یافته میشود و حین کبر بطی زیرا که هر کاه مبصر صغر دیده
شود از بصر بعید باشد پس نبود کوکب مگر در قطعه علیا و سرعت آنوقت مستلزم است که جهت
حرکت قطعه موافق جهت حرکت حامل باشد و آنان که اقتصار بر دو اثر می کنند برای هر یک
ازین کواکب اربعه پنج افلاک ایراد می کنند اول ممثل دوم مائل متقاطع با ممثل سیوم
حامل مماس مائل را چهارم معدل المسیر مساوی و متقاطع حامل پنجم تدویر مرکزش بر حامل بر منصوبست



اما طریق ٭ تحصیل اوساط و تعدیلات این کواکب اربعه بعینه طریق تحصیل اوساط و تعدیلات عطارد ست بلکه اسهل ازان زیراکه علویه بیشتر اوقات بنصف النهار دیده شوند و زهره در بعضی احیان بمقارنه شمس بلا واسطه منظار دیده میشود و قدما انچه ایام عودات هریک را یافته اند درین جامع مندرج میشود پس ایام دور زحل ٭ کاغ نما یح نتا ٭ ست یعنی بیست و یک هزار و پانصد و پنجاه و یک روز و هجده دقیقه و دوازده ثانیه ست و ایام دور مشتری ٭ یه ضغ نو نح ٭ ست یعنی پانزده هزار و نهصد و بیست و هفت روز و سی و شش دقیقه و چهل و هشت ثانیه یوم و ایام دور مریخ ٭ کح نع ضنز مب نت ٭ ست یعنی بیست و هشت هزار و هشت صد و پنجاه و هفت روز و چهل و دو دقیقه و دوازده ثانیه و ایام دور زهره ٭ بغ نط مب الد ٭ ست یعنی دو هزار و نهصد و نوزده روز و چهل دقیقه و بیست و چهار ثانیه پس هرگاه عدد عودات طولی و عودات اختلاف را بر ایام و کسور دور هر کوکب قسمت کنند خارج قسمت قدر حرکت شبانه روزی برای وسط و خاصه حاصل آید و طریق تحصیل ما بین المرکزین و اقطار تداویر و تعدیلات مفرد و مرکب بعینها انست که در قمر و عطارد گذشت پس حاجت باعاده ندارد اما مقدار نصف قطر تدویر زحل حسب ارصاد ثلثه چنین است ٭ د لو ول نر و ل نه ٭ و نصف قطر تدویر مشتری ٭ ما ل قه ما ل نم و نصف قطر تدویر مریخ ٭ لط ال لط الط لط ال کا ٭ و نصف قطر تدویر زهره ٭ مح سه مح مه مح لا ٭ و این همه مقادیر باجزائیست که نصف قطر حاملش شصت درجه باشد و مقوس نصف اقطار تداویر جدول اجیب غایت تعدیل مفرد هر کوکب باشد و بضم ابعاد مراکز تداویر از مرکز عالم تعدیل مرکب بر آرند و بذریعه ما بین المرکزین تعدیل ثالث اما تعدیل النقل بعد تشخیص عرض معلوم کنند چنانچه در قمر گذشت و کیفیت افزودن و کاستن تعدیل از مرکز و خاصه بدستور همان قاعده ست که در عطارد مذکور گشت و نیز چون در هریک ازین کواکب اربعه نسبت نصف قطر تدویر سوی خط واقع ما بین مرکز عالم و حضیض تدویر اعظم ست از نسبت حرکت وسط خاصه لهذا هریک ازین کواکب را حوالی حضیض تدویر وقوف و رجوع باشد و طریق پیدا کردن مقام اول و مقام دوم و وقوف و قوس الرجعت همان ست که انفا در عطارد گذشت و غایت قوس الرجعت زحل در بعد ابعد ٭ د یه ٭ ست و در بعد اقرب ٭ ما یه ما ٭ و مشتری را در بعد ابعد ٭ ط مح نز ٭ ست و در بعد اقرب ٭ ط نه ٭ و مریخ را در بعد ابعد ٭ لط نح لب ٭ ست و در بعد اقرب ٭ ما مه نا ٭ و زهره را در بعد ابعد ٭ لو اله لو نه ٭ و در بعد اقرب ٭ ما یه مح ٭ ست

بیان ارتباط کواکب اربعه با شمس

٭ باید دانست که کواکب علویه در

و وسطی تدویر که همیشه محاذی برای مرکز معدل المسیر است بقدر صانع متعال با وسط شمس می باشد و چون حرکات تداویر آنها بقدر فضل وسط شمس است بر اوساط آنها چنانچه مذکور شد می باشند ابعاد آنها در ذروهٔ تداویر از ذروه وسطی بقدر ابعاد وسط شمس از مراکز تداویر آنها در افلاک حامله و درین هنگام مقابل میشود آنها را وسط شمس و حال آنکه علویه در حضیضات وسطی تدویر باشند. در وسط زمانه رجعت و چون عود کنند مقارن شمس است با ذروه ذروه وسطی تدویر باشند و لیکن مرکز تدویر زهره مثل عطارد قرین مرکز شمس است هیئت هیئت که هرگاه بر ذروه تدویر باشند که آن انتصاف زمانه استقامت اوست یا بر حضیض تدویر که زمانه انتصاف رجعت اوست در حالت احتراق بود مثل عطارد این بود حالات خمسه متحیره در طول * * * * * انکشاف ششم در عروض کواکب خمسه متحیره * * * * * * باید دانست که همچنانکه در طول دو اختلاف عارض می شد بسبب حرکت خارج المرکز و تدویر همچنان در عرض نیز دو اختلاف است اول آنکه کوکب کاهی بر نفس منطقة البروج یافته میشود و کاهی در شمال و کاهی در جنوب و ثانی اینکه بارهای غایت حد عرض که در شمال یا جنوب یافته می شود یا در دوم غایت حد اقل از حد اول می باشند پس برای اختلاف اول وضع کردند که منطقه خارج المرکز مائل است از منطقه ممثل و برای اختلاف دوم وضع کردند که منطقه تدویر که بران حرکت مرکز کوکب است مائل است از منطقه خارج المرکز و هرگاه راصدان رصد متوالی برای عرض کردند پس حینی که مرکز معدل بر بعد ربع دور از نهایت شمالی و جنوبی از روی حساب می بود و همچنین بعد خاصه معدل بر بعد ربع از ذروه یا حضیض میشد در آنوقت کوکب را در سطح فلک البروج یافتند پس معلوم کردند که سطح فلک البروج و خارج المرکز بر مرکز بروج متقاطع اند بلکه بر قطری از اقطار بروج که منصف محیط است همچنانکه در قمر سطح خارج المرکز قاطع است سطح تدویر را بر مرکز مثل بلکه بر قطری از اقطار تدویر که نیز منصف منطقه تدویر است و بر ذروه و حضیض مرئی گذشته است و نیز هرگاه مراکز معدله علویه در تمام البعد از خارج المرکز میشود در آن حین عروض آنها شمالی می باشند و درین حال اگر کوکب در حضیض تدویر بود مقدار عرض و جرم کوکب اکثر دیده میشود از آنکه در همین وقت در ذروه و هرگاه مراکز علویه در نقطه اقرب یافته شد درین وقت عرض آنها ابداً جنوبی بود در اوج تدویر مع قلت و در حضیض با زیادت و ازین وجوه معلوم شد که میول اجزای متقاطره از خارج المرکز در هر دو جهت برابر اند و حضیضات تدویر همیشه در جهت

مائل می باشد که میلان خارج المرکز دران جهت ست و نیز اقطاری که قاطع باشند اقطاری را که بذروه گذشته
بر قوائم همیشه موازی سطح بروج باشد و آن اقطار را اقطار وسطی و اقطار صباحی و مسائی نامند و در سفلیین
هرگاه مرکز معدل آنها قریب از اوج و حضیض میشود پس عرض آنها در حضیض تدویر و ذروه همیشه برابر می باشد
برای زهره سوی شمال و برای عطارد سوی جنوب ولیکن در دو طرف قطر صباحی و مسائی
مختلف می باشند یکی بقیاس دیگری زیراکه قطر مسائی زهره در اوج سوی شمال می باشد
و در حضیض سوی جنوب و قطر مسائی عطارد در اوج سوی جنوب و در حضیض سوی شمال و هرگاه
مراکز آنها در عقدتین می باشند خود در تدویر بعد رجوع از ذروه باشند درین صورت در سطح فلک
البروج می باشند و هرگاه بر ذروه و حضیض بوند در غایت عرض خود باشند بحسب اختلاف مذکور زیراکه
میل حضیض در عقده که همیشه در نصف هابط می باشد از خارج المرکز برای زهره سوی جنوب میباشد
و برای عطارد سوی شمال و در عقده دوم بالعکس و عود می کنند به ضد اینحالت بالجمله ازین شنودات
پی برده شد که سطح خارج المرکز زهره و عطارد متحرک اند در عرض و عود می کنند بعود مراکز تدویر
پس هرگاه باشند در عقدتین منطبق شوند دو سطح که منشای عرض اند بر سطح فلک و هرگاه باشند
در اوج یا حضیض مرکز زهره در غایت عرض شمالی باشد و مرکز عطارد در غایت عرض جنوبی
و معلوم شد که مرکز تدویر عطارد و زهره دو قسم اختلاف پیدا می کند اول آنکه میل میدهد
دو قطر ذروه و حضیض را غایت میل هرگاه در عقدتین باشند و کج می گردانند قطر دیگر را
درین وقت در سطح بروج و این عرض را باسم میل خوانند دوم آنکه منحرف میسازد قطر
دیگر را غایت انحراف هرگاه باشند در اوج و حضیض و میگردانند قطر اول را درین هنگام در
سطح خارج المرکز و این اختلاف را انحراف و التوا و التفاف خوانند بالجمله غایت میل مائل از
ممثل برای زحل ب ل دقیقه و برای مشتری ا ل دقیقه برای مریخ ا دقیقه و برای زهره ی ل
دقیقه و برای عطارد مه دقیقه ست ولیکن در سفلیین این میل غیر ثابت ست چنانچه بدان اشارت رفت
زیراکه منطقه مائل متقارب میشود از منطقه ممثل تا آنکه منطبق شود بران پس مفارق میشود در
جهت دیگر مع بقای تقاطع و متباعد میشود بتدریج و بغایت بعد رسد بعده باز متقارب شود
از منطقه ممثل تا منطبق شود بار دیگر و بعد انطباق نصف شمالی جنوبی میگردد و بالعکس و تمام میشود
اینحالت انطباق و انفتاح در هر سنه شمسی و مرکز تدویر زهره و عطارد حین انطباق همیشه
بر راس و ذنب خود می باشند و راس زهره آن نقطه تقاطع مائل و ممثل ست که چون مرکز تدویر ازان تجاوز

لنذ متم جا دج شود و ذنب آنست که بعد تجاوز من مرکز تدویر متوجه شود بحضیض و در عطارد بالعکس است یعنی
نقطه که بعد تجاوز من مرکز تدویر متوجه حضیض شود راس ست و اگر متوجه اوج شود ذنب است پس تعریف راس و ذنب
متسفلین غیر تعریف راس و ذنب قمر و علویه است یعنی در قمر و علویه راس عبارت از نقطه مجاز شمال ست و ذنب
نقطه مجاز جنوب و اگر این تعریف در ینجا ماخوذ شود در زهره صدق راس بر هر دو عقده باشد چه در
زهره هر دو عقده مجاز شمال اند و در عطارد صدق ذنب بر هر دو نقطه باشد چه هر دو مجاز جنوب اند
واین عرض بغایت خود وقتی می رسد که مرکز تدویر میان منتصف ما بین العقدتین باشد من بعد آن
متناقص میشود تا آنکه مائل بر ممثل منطبق شود پس مرکز تدویر زهره همیشه جانب شمال باشد وحین انطباق مائل و
ممثل بر نفس منطقة البروج بود و جانب جنوب اصلا واقع نشود و در عطارد مرکز تدویر همیشه جنوبی
باشد الا عند الانطباق بر نفس فلک البروج بود و شمالی قطعاً نشود و این حالات که در سفلیین مشهود
ست منوط بر وجود محرک دیگر ست که آنرا متقدمین ادراک نکرده اند و این نیز منشای یکی از مشکلات
فن هیئت ست که در انکشاف آینده مبین خواهد شد ان شاء الله تعالی اما اقطار مناطق تداویر که بر ذروه
وحضیض مرئی می گذرند ثابت نمی باشند در سطوح افلاک مائله و نه در سطوح مناطق تداویر مگر حین بودن مراکز
تداویر علویه بعقدتین و در سفلیین در اوج وحضیض و بعد این حالت میل میکنند ذروات تداویر علویه
همیشه در جهت منطقة البروج وحضیضات آنها در خلاف جهت آن و منتهی میشود بحد غایت خود
در منتصف ما بین دو عقده و برین حالات بدین نهج اطلاع بهم رسید که علویه را حین بودن
مرکز تدویر بر دو بعد مختلف از حامل رصد کردند مع آنکه مرکز آنها در تدویر بموضع واحد
بود پس حین رصد بعد الابعد یافتند آنها را شمالی از منطقة البروج وحین رصد بعد اقرب جنوبی
یافتند و در سطح منطقة البروج عند العقدتین پس ازین حالات دانستند که مراکز تداویر آنها
متحرک ست بر دائره که مائل از ممثل ست من بعد آن رصد کردند غایات عروض را شمالاً و
جنوباً اما این غایات را مختلف یافتند پس دانستند که سطوح مناطق تداویر نیز مائل ست از مناطق
حوامل و هرگاه یافتند عروض علویه را در ذروات مرئیه اقل از عروض آنها در حضیضات مرئیه
دانستند که ذروات مائل اند بسوی منطقة البروج وهمچنین هرگاه یافتند غایت عروض را
همیشه در حینیکه مراکز تداویر میان منتصف ما بین العقدتین دانستند که غایت میل ذروه
وحضیض از مائل در ینجاست و هرگاه یافتند علویات را عدیمة العرض عند العقدتین و اگرچه
ذروات وحضیضات مرئیه بوده باشند حکم کردند که قطری که ما بین ذروه وحضیض مرئی ست

بعد در سطح منطقه تدویر واقع است وحکم کردند که میل آنها از سطح مائل مبتدی می شود از احد العقدتین وچنانکه مر
تدویر در غایت عرض شمالی باشد در غالب اگر مرکز کوکب بر ذروهٔ مرئی بود وعرض شمالی آن کمتر بود از آن که
در حضیض باشد ودر عرض جنوبی حال بر عکس انست وغایت میل سطح منطقه تدویر وسطح مائل برای زحل ب له
ست وبرای مشتری ب ل قه وبرای مریخ ب نه ب واین اجزا باجزای منطقه تدویر ست وپوشیده نماند
که اگرچه میل ذروه از سطح مائل مساوی میل حضیض ست بنا بر تقاطع دو سطح بر مرکز تدو
مقادیر میول را معتبر دارند باعتبار زاویه که نزد مرکز بروج باشد پس آن ... بنا بر صغیر شدن
زاویه الا در تدویری که بغایت عظمت باشد مانند تدویر مریخ وزهره چه در نصورت زاویه که موتر
شود آنرا وتر قوس حضیضی اعظم باشد در رویت زیرا که بسبب غایت عظمت تدویر حضیضش
قریب تر باشد از مرکز عالم وقسی متصله آن اعظم دیده شود واگرچه بحسب اجزا صغیر باشد حکم
شکل نو از ۲ خزینه مناظر پس بهر تقدیر آن مقدار مختلف شود ومیل مرئی زحل بحسب اجزا
ممثل دو ذروه باعتبار غایت بعد شمالی ب ما لف ب ست ودر غایت جنوبی ب ما لح ب ودر حضیض بغایت
بعد شمالی ب ما لب ب ودر غایت بعد جنوبی ب ما له ب وغایت میل مشتری در ذروه شمالی
ما لد ب وجنوبی ب ما له ب ودر حضیض بغایت شمالی ب ما له ب وبغایت جنوبی ب ما لح ب ومیل مریخ در ذروه
بغایت بعد شمالی ب ما لف ب ودر غایت بعد جنوبی ب ما لق ب ودر حضیض بغایت بعد شمالی ب حالب فه ب ودر
غایت بعد جنوبی ب وک قه ب وطریق استخراج مقادیر این انحرافات بعمل حساب بعینه
طریق استخراج قوس الرجعت است اما دانستن میول کلیه بر صد اولی اسهل است ودر
سفلیین گوئیم که مادامی که مرکز زهره در فلک خارج المرکز ما لط باشد ذروه
تدویر مائل بشمال بود وحضیضش مائل بجنوب ودر نصف ما بعد بالعکس بود وعطارد
مادامیکه مرکزش ما لط باشد از اوج ذروه اش مائل بجنوب بود وحضیضش مائل بشمال ودر نصف دیگر بالعکس بود
وغایت این میل برای زهره باجزای منطقه تدویر ب ل فه ب ست وهمچنین برای عطارد ب وبه ب وباعتبار رویت
از مرکز عالم همین میل ذروه برای زهره ودر غایت هر دو بعد شمالی وجنوبی ب اب ب ست ومیل حضیضش در جانبین ب ولح
ست ومیل مرئی ذروه عطارد در غایت بعدین ب امه قه ب ست ومیل حضیضش در غایت هر دو بعد ب وقه ب ست
وازانجا که در سفلیین غایت میل هر دو جهت یافته نمیشود مگر در منتصف مابین اوج وحضیض زیراکه در همین جا
دو عقده اند که در انجا غایت میل ست از این جهت در میل شمالی وجنوبی اختلافی یافته نمی شود بخلاف
علویه وتفاوتی که میان میل مرئی ذروه وحضیض می باشد آنرا دقائق الحضیض خوانند واین

... مذکور شد اعم است عرض متحیره را و برای علویه سوای این دو عرض عرضی نیست و در سفلیین عرض دیگر هم هست بیانش آنکه قطری که مابین هر دو بعد اوسط گذشته است و مقاطع است قطر اول را بر قوائم نا بر نمی باشد در سطح فلک مائل و نه در سطح فلک ممثل کر حین بودن مرکز تدویر آنها با یکی از دو عقده و بعد مفارقت راس طرف مسائی قطر که متاخر است در طلوع بحرکت سریعه شرقیه منحرف میشود بسوی شمال و طرف صباحی از آن قطر که متقدم است در طلوع منحرف میشود بسوی جنوب و این انحراف شیئاً فشیئاً زاید می گردد تا آنکه مرکز تدویر در منتصف مابین راس و ذنب رسد که لامحاله آن موضع اوج است در زهره و حضیض در عطارد و درینجا این انحراف بغایت خود رسد و هرگاه مرکز تدویر از منتصف مذکور تجاوز شود این انحراف متناقص گردد بتدریج بر سبیل تراجع تا حین وصول مرکز تدویر بر ذنب بالکلیه منتفی گردد و بعد مفارقت مرکز تدویر مر ذنب را طرف مسائی مائل بجنوب میشود و طرف صباحی بشمال و عند الوصول در منتصف مابین العقدتین بغایت خود رسد و باز بتدریج متناقص شده تا وصول مرکز تدویر براس منعدم گردد و مقدار زاویه غایت این انحراف بر تقدیر یکه حدوثش نزد مرکز تدویر باشد برای زهره ×ح ل قه× و برای عطارد ×د ما قه× است و مقدار مرئی همین زاویه از مرکز فلک البروج زهره را در هر دو جهت شمال و جنوب مقارن نقطه اوج و حضیض ×ل قه× است و همچنین برای عطارد ×ے× است و این عرض را انحراف و ذوراب والتوا والتفاف خوانند و طریق تحصیل میول جزئیه ازین میول و انحرافات کلیه همانست که تحصیل میول جزئیه شمس و عروض جزئیه قمر است و در زیجات بازای درجات ارباع مبتدأه از اوجات و جوزهرات درج میکنند تا همچنانکه تقاویم خمسه متحیره در طول معلوم میکنند بران پیچ عرض نیز معلوم نمایند بدین طور که اول بعد دریافتن تقویم راس و کاستن آن از تقویم کواکب حصه عرض معلوم کنند و بازای حصه عرض عرض اول بگیرند و بازای اوج و بعد ذروه انحرافات دیگر بگیرند اگر درجهات متفق باشند مجموع عرض کوکب باشد و اگر در جهت مختلف باشند فضل در جهت ذی الفضل عرض باشد و باید دانست که حصول عرض التفاف در سفلیین از تحریک افلاک مذکوره آنها صورت نمی بندد بی ضم محرک دیگر و این نیز از مشکلات فن هیئت است که اینک بتوفیق الهی بیان کرده میشود *

انکشاف هفتم در بیان حل مشکلات فن هیئت *

واضح باد که منشای این اشکالات عدم احساس قدمااست حرکات مقتصیه آنرا یعنی هرگاه حرکتی که محسوس شد بمقابله آن حرکت فلکی اخذ کردند مدار هیئت بر آن داشت و هر متعاقبی که بر حرکت جدید مطلع شد او را اثبات هیئت فقط بمقررات قدمای خود متعذر گشت و مشکلی پیش آمد باثبات محرکی که تا وجود آن محرک را اعتبار نکنند اثبات مسائل هیئت مطابق شان آن نکرده باشد لهذا متاخران برای اثبات حرکت مرئیه در

اصطلاح هیئت را نیافزدند و افلاک دیگر هم که بر نسق آن حرکات با نجای شمسی مقرر کردند و درین جا بع برای هر مشکلی طریقی که ابسط و اوضح است ایراد می یابد مشکل اول اثبات توجیه تشابه حرکت مرکز تدویر قمر است حول مرکز عالم و برای حل آن یک فلک دیگر اثبات کرده اند بر چهار فلک مشهور پس ثابت باشد برای قمر پنج فلک یکی ممثل بر نهج مشهور دوم مائل بر طریق مسطور متحرک بحرکت معهوده قدراً و جهتاً سوم خارج المرکز بدستور معلوم در ثخن مائل که منطقه اش در سطح منطقه مائل باشد و بعد مرکزش از مرکز عالم بقدر نصف بعد مرکز خارج المرکز مشهور باشد یعنی بقدر ربع لولوئه باشد و حرکت این خارج المرکز بقدر ضعف حرکت خارج المرکز مشهور باشد یعنی بقدر کج مه مومه کا یح نو ید در شبانه روز مع اتفاق جهت یعنی از مغرب بمشرق چهارم خارج المرکز دیگر در ثخن خارج مرکز اول و بعد مرکزین این دو خارج مثل بعد مسطور باشد که آنفاً گذشت و منطقه اش نیز در سطح منطقه مائل بود مثل خارج المرکز اول و حرکتش بقدر حرکت خارج المرکز مشهور باشد اما جهتش مخالف جهت حرکت خارج المرکز اول بود یعنی خلاف توالی بروج پنجم تدویر مرکوز در ثخن خارج المرکز دوم بر نهج مشهور پس بعد فرض این دو خارج المرکز و الفیان بر انچه مذکور شد در اصل خارج المرکز لازم آید که حرکت مرکز تدویر حول مرکز عالم متشابه باشد و وجه بیان آنکه تعدیل خارج المرکز ثانی بقدر ضعف تعدیل ... مرکز اول باشد زیرا که مابین مرکز ثانی و مرکز عالم بقدر ضعف مابین مرکز اول و مرکز عالم است پس تعدیل قوسین وسطی خارج مرکز ثانی مثل تعدیل ضعف قوس وسطی از خارج مرکز اول باشد تقریباً بتفاوت غیر محسوس و چون حرکت خارج المرکز اول بقدر ضعف حرکت خارج المرکز ثانی است لهذا در زمانه واحد تعدیل هر دو متساوی باشند و چون حرکت دو خارج المرکز مختلف الجهت است لهذا اگر یکی جمعانی باشد دیگری لامحاله نقصانی بود پس بعد معدل ساختن مرکز هر دو تعدیل مرکز همچنانکه سابق بود بعینه بحال ماند لهذا در حس حرکت مرکز تدویر متشابه حول مرکز عالم باشد و هو المطلوب و برین قیاس بزیادتی یک فلک دیگر ثابت می شود تشابه حرکت حوامل مراکز تداویر زهره و علویه حول مراکز تداویر زهره و علویه حول مراکز معدلات المسیر تقریرش آنکه اول فلک ممثل باشد بر نهج معلوم دوم خارج المرکز در ثخن ممثل بنوعی که بعد مرکزش از مرکز عالم بقدر مثل و نصف بعد خارج المرکز مشهور باشد یعنی مرکزش بر منتصف مابین مرکز معدل المسیر و مرکز خارج المرکز مشهور واقع شود و حرکت این خارج المرکز دو چند حرکت خارج المرکز مشهور باشد و جهتش موافق جهت آن سوم خارج المرکز دیگر در ثخن خارج المرکز اول بنوعیکه بعد مابین المرکزین این دو خارج المرکز بقدر نصف بعد مابین مرکز معدل المسیر و مرکز خارج المرکز مشهور باشد و حرکتش بقدر حرکت حامل

مشهور بود بتخالف جهت چهارم تدویر در ثخن خارج المرکز دوم بر وجهی که در اول ابداع تدویر در حضیض خارج المرکز
باوج خارج المرکز اول یا حضیض آن مجتمع باشند مع انطباق مراکز این خارج بر مرکز حامل مشهور و بعد این مفروضات
بر عاقل فطن ظاهر است که حرکت مرکز تدویر حول مرکز معدل المسیر متشابه نماید مع تساوی بعدش از مرکز حامل
مشهور ٭ **اما برای حل** ٭ تشابه حرکت مرکز تدویر عطارد حول مرکز معدل المسیر فرض کنیم تدویر
را در ثخن کره محیطه بنوعیکه سطح تدویر بسطح محیطه بر نقطه متماس باشند و شکل محیطه بعد افراز تدویر بر شکل
متمم حاوی باقی ماند و بعد مرکز تدویر از مرکز سطح ظاهری محیطه یک و نیم جز باشد از اجزای حامل مشهور و منطقه
تدویر و محیطه در سطح واحد باشند و ظاهر است که هرگاه حرکت کند محیطه بر ذروه صغیره بنوعی که بعد میان
مرکز محیطه و ذروه صغیره نیز یک و نیم جز باشد از اجزای مذکوره و فرض کنیم مرکز صغیره را بر ذروه کبیره که
بعد میان دو مرکز آنها بمثل مقدار مذکور باشد بعده فرض کنیم کبیره را در اوج خارج المرکز که بعد مرکزش
از مرکز معدل المسیر عطارد یک جز و نصف باشد یعنی مرکزش بر منتصف بعدی باشد که واصل بود
میان مرکز مدیر مشهور و معدل المسیر بعده فرض کنیم خارج المرکز را در ممثل بر رسم مشهور تا این شش فلک
مرتب شوند و فرض کرده شود حرکت ممثل بر وتیره مشهور و حرکت خارج المرکز بمقدار فضل حرکت مرکز
تدویر بر توالی بر حرکت اوج حامل و مدیر مشهور یعنی بقدر حرکت مرکز شمس و حرکت کبیره
مفروض شود بقدر حرکت خارج المرکز و موافق باشد جهت اعلاین جهت حرکت
خارج المرکز را در قسم اعلی و بعد این مفروضات بر طبایع سلیم پوشیده نیست که لازم
می آید تشابه حرکت مرکز تدویر عطارد حول مرکز معدل المسیر با وجود صحت ابعاد
زیرا که هرگاه متحرک شود مرکز محیطه ربع دور از منطقه خارج المرکز و برسد بر تربیع بعد
ابعد نازل شود مرکز محیطه تمام خط را که بران متردد است و مقدار آن خط شش جز است
از اجزای مذکوره و باقی ماند بعد میان مرکز محیطه و مرکز خارج المرکز پنجاه و هفت جز از
اجزای مذکوره و باشد بعد میان مرکز تدویر که نیز ربع دور حرکت کرده است از
منطقه محیطه در انوقت و میان مرکز معدل المسیر پنجاه و هفت جز موافق برای معتبرات
جمهور و باشد بعد مرکز تدویر از مرکز عالم بمقدار جذر مجموع دو مربع پنجاه و هفت و سه جز و هرگاه
حرکت کند مرکز محیطه نصف دور از محیط خارج المرکز و واصل شود بمقابل بعد ابعد صعود کند مرکز
محیطه تمام خطی را که تردد میکند بران پس میشود درین هنگام بعد میان ذروه محیطه و مرکز خارج المرکز
شصت و چهار و نصف جزو درین هنگام نازل شود مرکز تدویر بسبب محیطه از ذروه آن سوی حضیض

بمقدار سه جزء پس باقی ماند بعد میان مرکز تدویر و مرکز خارج المرکز شصت و یک و نیم جزء پس شد بعد میان مرکز معدل المسیر
و مرکز تدویر شصت جزء و بعد میان مرکز تدویر و مرکز عالم پنجاه و هفت جزء و همین مطلوبست * اما حل
نقطه محاذات قمر پس برین منوال است که فرض کرده شود جوزهر و مائل بر رسم مشهور و در ضمن مائل فلک محاذات بنوعی
که آن نقطه محاذات مرکز آن واقع شود به حیثیتی که مماس شود محدبش محدب مائل را بر نقطهٔ که مسمی است باوج
محاذات و مقعرش مقعرش را بر نقطه مقابل اوج و مسمی باشد بحضیض محاذات و درین حضیض فرض کنند کبیره که
مماس باشد سطحش سطح فلک محاذات را و در کبیره صغیره دیگر باشد که بعد مرکزش از مرکز کبیره پانزده جزء و بیست
و هشت دقیقه و سی ثانیه باشد و مماس شود کبیره را بر ذروه و حول این ذروه کره حافظه باشد که بعد مرکزش
یعنی همان ذروه از مرکز صغیره مثل بعد مرکز صغیره از مرکز کبیره بود در حالیکه مماس باشد صغیره را بر النقطه
که مماس است آنرا بر همان نقطه کبیره و بر مرکز حافظه که ذروه منطقه کبیره واقع است مرکز تدویر
باشد و باید که بعد میان مرکز تدویر و مرکز محیطه بقدر ما بین المرکزین باشد که ... لط
است و می باشد درین هنگام مرکز تدویر بر اوج متوهم که بالضرورت بعدش از مرکز
عالم بقدر مجموع نصف قطر حامل متوهم و ما بین المرکزین باشد بعده فرض کنیم حرکت
فلک محاذات را بر توالی مساوی برای حرکت مرکز قمر یعنی بقدر بعد مضاعف و تخیل
حرکت کبیره و حافظه و محیطه مساوی مفروض شود برای حرکت مرکز انهر ... بقدر و جهت
در نصف عالی و حرکت صغیره دو چند آن مع اختلاف جهت و ازین سبب متردد می باشد مرکز
محیطه همیشه میان طرف قطر منطقه کبیره که شصت و یک جزء و پنجاه و چهار دقیقه است و زائل نمیشود از آن قطر
اصلاً و همچنین قطر محیطه از قطر کبیره زائل نشود از حالت انطباق و هرگاه متحرک شود مرکز کبیره بحرکت فلک محاذات
بقدر ربع بر توالی کبیره نیز حرکت کند ربع دور و صغیره بنصف و نازل شود مرکز محیطه بقدر نصف خطی که
بر آن تردد می کند منطبق شود بر مرکز کبیره و درین مدت متحرک شود مرکز تدویر از حضیض محیطه بقدر ربع دور
و برسد تا خط خارج از مرکز عالم که قائم است بر خط مار بمراکز و از آنجا که مرکز محیطه و قطرش زائل نمی شود
از انطباق قطر کبیره که گذشته است بدو نقطه تماس آن با فلک محاذات لهذا حرکت مرکز محیطه متشابه باشد
حول مرکز محاذات و بنابر مساوات حرکت مرکز تدویر حول مرکز عالم با این حرکت مرکز تدویر نیز متشابه
باشد حول مرکز عالم پس بعد آن هرگاه متحرک شود مرکز کبیره بقدر ربع دیگر بر توالی درینحالت کبیره
متحرک شده باشد نصف دور و صغیره تمام دور و مرکز محیطه نازل شده باشد تمام خطی را که بر آن
متردد است و رسیده باشد تا حضیض منطقه کبیره و مرکز تدویر حرکت کرده باشد بقدر

ربع دیگر رسیده باشد تا ذروه منطقه محیط که در نیمای حضیض متوهم است پس بدین مقررات لازم آید آنچه در
یافته شده است بدون خللی از احوال قمر اما وجوب محاذات قطر تدویر برای نقطه محاذات ازین جهت است
که نقطه محاذات مرکز است برای فلکی که محرک است مرکز تدویر را اما توجیه وجود تفاوت مرکز تدویر حسب قرب و بعد از مرکز
عالم بقدر دو چند ما بین المرکزین و تساوی بعدش از مرکز حامل آنست که مرکز تدویر بر نفس حامل باشد چنانچه در اوج و
حضیض است یا قریب باشد از محیطش چنانچه در باقی ذروات است و اما عدم تشابه حرکت مرکز تدویر
حول نقطه محاذات با وجودی که مظنون تشابه است از جهت تحریک فلک محاذات
مرکز تدویر را پس از جهت اقتضای محیطه است که حرکتش به نسبت مرکز متشابه است
و به سبب اقتضای محیطه و صغیره و کبیره بعد مرکز تدویر از نقطه محاذات مختلف شود و این
حل که برای نقطه محاذات ایراد یافت شامل است حل تشابه حرکت حامل را حول مرکز عالم و همین
توجیه بعینه کافیست برای حل محاذات تداویر متحیره ٭ اما برای حل ٭ حصول انحراف
والتوای خمسه متحیره فرض کرده شود کره محیط بتدویر بنوعی که دو قطب آنها بر سطح مایل باشند و بعد آن هر دو
قطب از دو طرف قطر که بذروه و حضیض تدویر گذشته اند در دو جهت متبادله بعد و غایت میل
آن قطر باشد برای آن کوکب و فرض کرده شود برای این کره حرکت مثل حرکتی که مرکز تدویر حامل
خود متحرک است پس بسبب حرکت این کره متحرک شود دو طرف قطر که بذروه و حضیض گذشته اند بر مداری
که دایره صغیره باشد متشابه بحرکت کره محیط و لازم است که از حرکت این کره جمیع اجزای تدویر حتی که
قطر اوسط متحرک شوند و زایل گردد این قطر بلکه جمیع اجزای تدویر از وضع خود بنوعی که طرف
صباحی مسائی گردد و بالعکس پس فرض یک کره برای حصول مدعا کفایت نکرده و واجب شد که
یک کره دیگر فرض کرده شود که واسطه باشد میان تدویر و کره اول بنوعی که دو قطب این
کره دو طرف قطر مذکور باشد یعنی دو نقطه ذروه و حضیض و حرکت این کره مساوی مفروض
شود برای حرکت کره اولی مع اختلاف جهت برای آنکه رد کند این کره جمیع اجزای تدویر را
بوضع خودش که زائل شده اند از حرکت کره اولی پس در تحریک اجزای کره اولی را بالکلیه
مدخلی و اثری نباشد مگر همین که حرکت دهد قطر مذکور را و آنچه بدان متصل است از منطقه تدویر
و نیز واجب است که فرض کرده شود در سفلیین دو کره دیگر برای انحراف خاص آنها
بهمین صفت بعینها تا یکی منحرف گرداند قطر اوسط تدویر را و حفاظت کند دیگری وضع
باقی اجزای آنرا تا حضیض ذروه و ذروه حضیض نگردد بالجمله تدویر علویه مشتمل است بر سه

رات یکی تدویر اصلی مشهور و دو کره محیط دیگر بهر حل اشکال و تدویر سفلیین مشتمل است بر پنج کرات یکی تدویر اصلی

و چهار کره دیگر این بود طریق حل اشکالات فن هیئت بر سبیل التقاط و انتخاب از اقوال قدما ※

انتباه ※ معلوم باد که تا وقوع رصد سمرقندی که سنه ۸۴۱ هشت صد و چهل و یک هجری قدسی بود

هیچ یکی پس از راصدان اطلاع نشده بود که حرکات اوجات و جوزهرات خمسه متحیره باخود با مختلف اند بلکه همه

اعتقاد قدما بحال بود که این حرکات مثل حرکت بطیه فلک البروج است اما در رصد دهلی محمد شاهی چنان

مدرک گشت که حرکات اوجات و جوزهرات خمسه متحیره هر واحد را قدری دیگر است و هیچ یک بدیگری

تماثل ندارد بلکه مقدار حرکت شبانه روزی هر واحد بر تفصیل این جدول است پس فلک واحد برای حرکت اوج و جوزهر اصلا کافی نباشند و ضرور شد که ممثل را یک فلک دیگر متوازی السطحین محیط باشد باتحاد قطبین و منطقه و حرکتش بقدر حرکت راس باشد و چون حرکت اوج هر یک زاید از حرکت راس خود است لهذا حرکتی که حرکت اوج است در حقیقت بقدر فضل حرکت مرئیه اوج بر حرکت راس باشد

کواکب	اوج	راس
عطارد	ح ح ح ح لو ید	ح ح ح ح ید ا
زهره	ح ح ح ح مد ے	ح ح ح ح رله
مریخ	ح ح ح ح ے مر	ح ح ح ح ٥ نط
مشتری	ح ح ح ح له ل	ح ح ح ح – نط
زحل	ح ح ح ح کح الط	ح ح ح ح ا مه

یعنی در عطارد فی یوم بلیله × ب کح × و در زهره × و له × و در مریخ × ی مح × و در مشتری × ※

کح کا × و در زحل × ا مد × پس قطع نظر از افلاکی که قدما برای حل اشکال مزید کرده اند پنج فلک جوزهر

برای خمسه متحیره باحاس متاخران نیز مزید شد پس همگی افلاک جزئیه سیارات پنجاه

و چهار باشد مطابق تفصیل این جدول ※

کواکب	کیفیت افلاک	عدد مجموع
شمس	هیئت قدیم ۲ تدویر برای حصول بدارهیفی ا	۳
قمر	هیئت قدیم ۴ برای حل اشکال ۲	٦
عطارد	هیئت قدیم ۴ برای حل اشکال ٦ جوزهر ا	۱۱
زهره	هیئت قدیم ۳ حل اشکال ٦ جوزهر ا	۱۰
مریخ	هیئت قدیم ۳ برای حل اشکال ۴ جوزهر ا	۸
مشتری	مثل مریخ	۸
زحل	مثل مریخ	۸
جمع کل افلاک سبعه سیاره		۵۴

انتباه ※ چون در هیئت افلاک کلیه اشاره رفت که اذکیای فرنک در رصد سه سیاره دیگر یافته اند و مثل سائر سیارات در آن کواکب سرعت و بطو و رجعت یافته شده پس هر واحد را از سه فلک کمتر نمیتوان شد پس نه فلک برای این سه سیاره باشد و نیز هجده کوکب از توابع یافته اند و رجعت بقیاس اصل افلاک آنها تا این زمان

دریافت نشده است پس بعد توابع افلاک محیطه بعدد هر کواکب اصلی باید و برین تقدیر

بیست و هفت فلک دیگر ضروری شد علاوه بر افلاک مذکوره سبعه سیاره و قطع نظر از آنچه فاضل تبریزی

اعتقاد کرده است که هر کوکبی را از ثوابت فلکی خاص است در رصد محمد شاهی حرکت شصت و چهار اکثر از ثوابت بیکدیگر مختلف یافته شده است و در باقی اختلاف محسوس نگشته برین تقدیر شصت و نه فلک برای ثوابت ضرور می شود و فلک برای تباعد و تقارب میل کلی ثابت شده است نیست تا این جزو زمان تعداد افلاک جزئیه و کلیه تا کجا رسد زهی صانع قادر متعال که از اینان ضعیف البنیان با وجود سعی بلیغ از طاقت بشری احصاء و تعدید مصنوعات او جل جلاله کما حقه کردن نمی توانند مگر بمصداق فضلنا بعضکم علی بعض برخی را بر برخی رجحان اضافی حاصل است فتبارک الله احسن الخالقین و هو اعلم بما فی السموات والارضین *

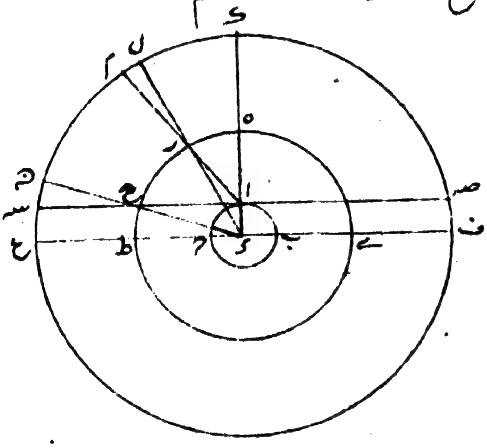
انکشاف هشتم در بیان اختلافات تشکلات قمریه از نور و ظلام و خسوف و کسوف *

چون اختلاف منظر قمر از مقدمات اعمال کسوف است لهذا اول به بیانش بپردازیم در انکشاف دوم از جزو اول این خزینه معلوم شد که اختلاف منظر عبارتست از تفاوت موضع حقیقی و مرئی کوکب که بحسب اقتضای نصف قطر ارض ناشی می شود و هر چند که کوکب قریب تر بارض باشد اختلاف منظرش زاید بود و نیز اگر کوکب قریب تر بافق اختلاف منظرش زاید تر بود از انکه بعید از افق باشد و اگر کوکب بر سمت الراس بود اختلاف منظر منتفی بود و بر افق غایت اختلاف بود و آنرا اختلاف منظر افقی گویند پس در هر کوکبی که اختلاف منظر محسوس بود قسم ظاهرا از فلکش کمتر از نصف دیگر باشد و فلکی که بعید تر از ارض است در آن اختلاف منظر محسوس نبود زیرا که خط خارج از موضع ناظر و مرکز عالم حکماً یک خط می باشد و این اختلاف مافوق فلک شمس ذر مریخ وغیره اصلا محسوس نیست زیرا که در شمس هیچیک آله رصدی ادراک اختلاف منظر نکرده است مگر از روی حساب مقداری اندک معلوم کرده اند بالجمله اختلاف منظر قمر وقت بلوغ آن بر دائره نصف النهار از رصد ذات الشعبتین معلوم می کنند برین طریق که چون قمر قریب نصف النهار رسد مسطرهٔ را که بر آن لبنه مرکب است بگردانند تا تمام جرم قمر حقیقةً یا حکماً از هر دو ثقبه نظر آید و هما نوقت مع ثبات مسطره ارتفاع مسطره ثالثه را که وتر قائمه است بگردانند تا بر طرف خط وسطانی مسطره ذی شظیه که متصل لبنه است مماس شود آنگاه نگاه کنند که از محل تماس تا مرکز این مسطره چند اجزاست انچه باشد وتر قوسی بود که تمام ارتفاع مرئی تا نود است و هرگاه نصف این وتر را در جدول جیب مقوس کنند و حاصل قوس را دو چند کنند تمام ارتفاع مرئی حاصل شود چون آنرا از نود بکاهند ارتفاع مرئی بهم رسد و اگر این رصد حین بودن قمر متصل با نقلاب قطب خفی واقع شود بغایت انسب باشند تا دائره ارتفاع که بعینه دائره نصف النهار است بر دائره ماره باقطاب اربعه متحد گردد و هر یک از عرض بلد و میل درجه و عرض قمر و تمام ارتفاع حقیقی و مرئی از دائره واحد

تا در اعمال جزئیه سهولت واقع شود و هرگاه ارتفاع مرئی معلوم شود همان وقت از محاسبه زیج
تقویم و عرض قمر معلوم کنند و بعد دریافت طالع وقت ارتفاع حقیقی قمر برآرند و ارتفاع مرئی
را ازان بکاهند انچه باقی ماند قدر اختلاف منظر بود و معلوم باد که عادت بیشتر قدما جاری
بود که ذات الشعبتین را در سطح نصف النهار نصب می کردند ازین ممر بر وتیره شان اختلاف منظر
غایت ارتفاع معلوم شود و اختلاف منظر ارتفاعات جزئیه معلوم نتوان کرد و اگر در سطح
نصف النهار نصب نکنند بلکه مسطره قائمه را بر محوری نصب کنند که بهر جانب گردیده باشد درین وقت
اختلاف منظر غیر نصف النهار و اختلاف منظر افقی نیز معلوم شود و کذلک اختلاف مناظر سفلیین نیز
معلوم گردد و هم پیدا است که قدما برای انکه اخذ آله عظیم مستقیم سهل می باشد از آله عظیم مستدیر
بناءً علیه این آله اختیار کردند وگرنه بمجرد معلوم کردن ارتفاع مرئی از هر آله مستدیره
بانضمام عمل مذکور اختلاف منظر معلوم گردد و نیز پوشیده نماند که رصد اختلاف منظر افقی در بحار
وبلاد و فصول کثیر الابخره متعذر است زیرا که مرکز قمر و دیگر کواکب بر افق حسی بسبب تراکم ابخره دیده
نشود و اگر دیده هم شود بسبب نفوذ شعاع بصری در آب یا بخار ضلع مخروط منکسر شود و زاویه عطفیه
پیدا کند و بجرم کوکب رسد در حالیکه مرکزش زیر افق حسی باشد ازین جهت کوکب قبل از
طلوع دیده شود چنانچه بیشتر از کتابهای فرنگ ماهر این فن شهادت داده اند که چند بار در
حالت سیر مراکب عند الطلوع و غروب نیرین خسوف قمر واقع شده بود باوجودی که جرم قمر
منخسف می نمود شمس و قمر هر دو فوق افق دیده میشدند بدین علت معلوم شد که در کره آب کوکب
قبل طلوع و بعد غروب دیده میشود زیرا که هرگاه جرم قمر منخسف شد واجب گشت که شمس بر یک طرف قطری باشد و قمر بر طرف
دوم همان قطر و ممکن نیست که هر دو طرف معاً فوق افق حقیقی باشند تا بافق حسی چه رسد و این وضع مرئی نیست
مگر بسبب انعطاف شعاع از سطح آب ولیکن این قدر اختلاف فاحش در خشکی بسبب کره بخار نباشد خاصه درین
اقلیم و غایت اختلاف تقدیم رویت بسبب کره بخار در بلاد ما هنگام دی ماه الهی و بهمن ماه الهی که تراکم ابخره
بسیاری شود تا سی و چهار دقیقه یافته شده است و در تیر ماه و خورداد ماه که ابخره قلیل می باشند غایت
اختلاف بیست و هشت دقیقه بیافتیم انکه درجات هر کوکبی چند از کواکب ثوابت بتدقیق
تمام معلوم کردیم و این جزو ممرات را درجه عاشر ساخته بازای آنها اجزای طوالع معلوم کردیم
و مترصد بودیم که حین طلوع طالعی ازین طوالع تقویم شمس در ان طالع بکدام صبح می شود
آن صبح را نگاه داشتیم و حین طلوع مرکز شمس حفظ زمانه بآله چند ساعت کردیم بعده چون

آن کوکب بر نصف النهار رسید این را هم محفوظ داشتیم و ظاهر است که حین طلوع کوکب مبدا بر نصف النهار مرکز شمس در حقیقت
طالع باشد بعده زمانه محفوظ الطرفین را دائر ساخته و بازای آن حین طلوع مرکز شمس طالع معلوم
کردیم و حین بلوغ کوکب بر نصف النهار انحفاض این طالع آخیر برآوردیم بود در ایام کثرت تراکم الجزء × لثه ×
و در ایام قلت الجزء × لا × و اختلاف منظر شمس تقریباً سه دقیقه هست از هر دو رقم سه
دقیقه را کاستیم باقی ماند دقایق اختلاف بسبب کره بخار همان × لد × و × لح × و چون
قمر مثل شمس ورای کره بخار است لهذا اختلاف رویت قمر نیز همین قدر باشد و لکن معلوم کردن اختلاف
منظر افقی برین نمط است که آله ساعت را بامتحان نصف النهار روان سازند و مترصد باشند
که در حین مرکز قمر بر افق شرقی کی می رسد فی الفور همان آن از آله ساعت حفظ زمانه کنند
و همان زمانه طالع وقت برآرند و تقویم قمر نیز معلوم کنند هر ضرور است که موضع قمر از طالع موخر
باشد از روی حساب پس بمقابله طالع انحفاض جزو قمر معلوم کنند و ازین انحفاض دقایق اختلاف
کره بخار را کم سازند باقی اختلاف منظر افقی قمر باشد و این غایت اختلاف کم از × نح × نه
و زیاده از × انط تا × یافته نشده است و این اختلاف منظر فقط بحسب دائره ارتفاع است
و واضح باد که اختلاف منظر دائره ارتفاع اکثر احیان مقتضی میشود که موضع حقیقی طول و عرض
کوکب مخالف گردد موضع مرئی را که مقیس از موضع ابصار یعنی سطح ارض است زیرا که هرگاه
توهم کنیم دو دائره عرض را که مرور کنند بدو طرف خط مذکور را از منطقة البروج بدو نقطه مختلف بگذرند
درینصورت قوسی از منطقه که مابین آنها واقع شود اختلاف منظر طول باشد و اگر دو قوس از
دو دائره عرضیه که مابین دو طرف خط و منطقة البروج واقع اند مختلف باشند تفاضل این دو قوس
اختلاف منظر عرض باشد و هرگاه کوکب بر دائره وسط السماء رویت یعنی بر تربیع طالع باشد درینصورت
اختلاف طولش منعدم بود زیرا که همین دائره عرض است دائره ارتفاع میشود و دو نقطه طول حقیقی و
طول مرئی متحد می گردد از فلک البروج و حین انعدام اختلاف طول اختلاف منظر ارتفاع
بعینه اختلاف منظر عرض باشد و توضیح مقام آنست که هرگاه کوکب بر دائره وسط السماء رویت
باشد درینوقت منطقة البروج بر سمت الراس گذشته باشد یا نه و بر تقدیر گذشتن اگر کوکب
عدیم العرض باشد بر نقطه سمت الراس بود و اگر کوکب ذو عرض بود درینصورت عرض مرئی
زاید از عرض حقیقی بود و در صورت نگذشتن منطقة البروج بر سمت الراس اگر کوکب عدیم العرض باشد
درین صورت اختلاف منظرش بعینه عرض مرئی باشد و اگر ذو عرض بود از دو حال خالی نیست

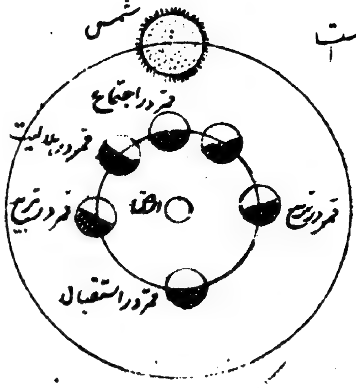
که عرض جانب قطب خفی منطقة البروج باشد خواه جانب قطب ظاهر آن در صورت اول مجموع عرض حقیقی و اختلاف عرض عرض مرئی باشد و در صورت ثانیه از دو شق بیرون نباشد یا کوکب از سمت الراس بجانب قطب خفی بود و اختلاف عرض مساوی عرض حقیقی باشد درینوقت عرض مرئی منعدم بود و اگر مختلف باشند در صورت زیادتی عرض حقیقی فضلش عرض مرئی باشد و چنیکه کوکب بر تربیع طالع نباشد بالضرورت اختلاف طول موجود بود و این اختلاف زاید باشد بر طول حقیقی اگر کوکب در ربع شرقی ظاهر باشد از منطقة البروج و ناقص بود از آن اگر در ربع غربی ظاهر باشد* انتباه * هرگاه اختلاف منظر افقی معلوم شد نسبت نصف قطر ارض سوی بعد قمر از مرکز عالم و جمیع اختلافات جزئیه بمقابله ارتفاع معلوم باشد و فرض کنیم اب ج د را کره ارض بر مرکز د و ه ر ح ط مدار قمر و ى ل م ن س ع ف محیط فلک اعظم



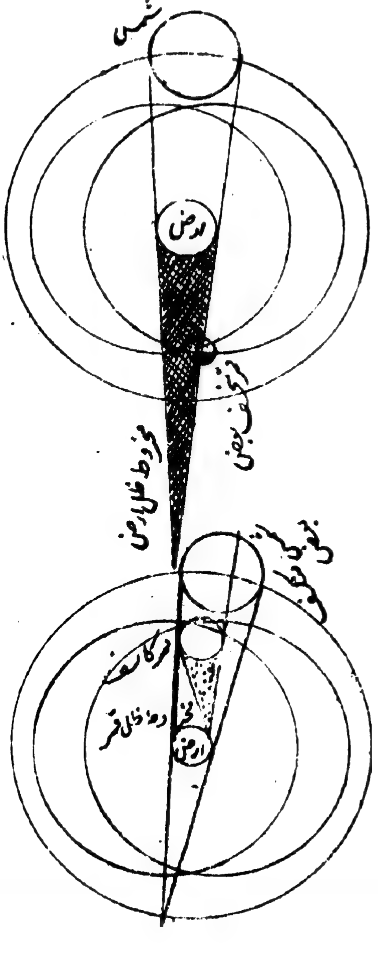
افق حقیقی و ص ا س افق حسی و آ مرکز بصر بر سطح ارض و ى نقطه سمت الراس در فلک اعلی و وصل کنیم ى د را تا ه بر مدار قمر نقطه سمت الراس مشخص شود و غایت اختلاف منظر افقی قوس ر ط ست که جیب آن ا د نصف قطر ارض ست پس زاویه ح د ط زاویه اختلاف منظر افقی باشد و بنا بر موازات افقین زاویه ا ح د مساوی زاویه ح د ط را پس این زاویه نیز زاویه اختلاف منظر بود و از ین جهت ست که هرگاه دو خط از دو طرف نصف قطر ارض خارج شوند و بر مرکز قمر ملاقی گردند و زاویهٔ را که بر مرکز قمر حادث گردانند نیز زاویه اختلاف منظر خوانند بالجمله اکنون در مثلث د آ ح قائم الزاویه زاویه ا ح د که اختلاف منظر افقی ست معلوم ست و زاویه آ قائمه ست لهذا زاویه ا د ح که تمام ارتفاع حقیقی ست معلوم باشد و نصف قطر ارض را واحد فرض کنند پس نسبت ا د واحد سوی د ح بعد قمر مجهول چون نسبت جیب زاویه اختلاف منظر سوی جیب قائمه باشد ازین ممر چون جیب قائمه را بر جیب زاویه اختلاف منظر قسمت کنند خارج قسمت قدر نصف قطر ارض و بعد قمر باشد و چون این نسبت معلوم شد با زای هر ارتفاع حقیقی مفروض اختلاف منظر معلوم باشد مثلاً بمقابله ارتفاع ع ل و درین ارتفاع مرکز قمر ز باشد و زاویه اختلاف منظر ا ز د مجهول است و در مثلث ا د ز ضلع ا د د ز معلوم اند و زاویه ا د ز که تمام زاویه ارتفاع نیز معلوم باشد لهذا باقی اضلاع و زوایای این مثلث معلوم باشند که منجمله آن که زاویه ا ز د مطلوب است نیز معلوم باشد و تکمیل اختلاف منظر ارتفاع عرض بلد ارتفاع عاشر فضل الدائر اختلاف منظر طول و عرض معلوم شود

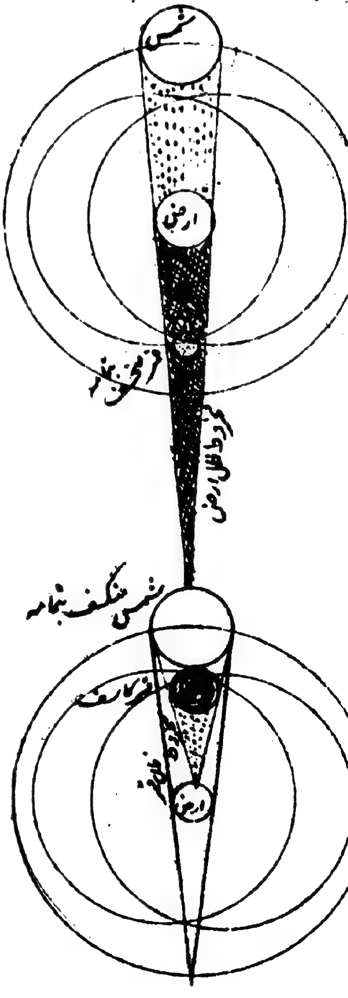
چنانچه بر عامل انکشافات حرز دوم پوشیده نیست و چون اختلافات مناظر بیان شد گوئیم که تشکلات مختلفه قمر یعنی از هلالیت متزایدالنور شده حالت بدریت قبول کردن و از بدریت متناقص النور شده تا هلالیت رسیدن بحسب اوضاع معینه آن با شمس و زوال نورش وقت حائل شدن زمین میان او و میان شمس دلالت می کند که قمر فی نفسه مظلم کثیف صیقلی است و قبول ضوء از شمس میکند و منعکس میشود از سطحش ضوء شمس بسبب صقالت و بعد و بجهت اداء این منبسط می گردد و چون جرم شمس اعظم کثیر است از جرم قمر چنانچه عنقریب واضح خواهد شد لهذا بحکم شکل برابر ۲ خزینه مناظر در حقیقت اکثر از نصف جرمش روشن باشد و مظلم اقل از نصف و فاصل میان مضی و مظلم دائره باشد عظیمه در حس و این دائره را دائره نور و دائره ظلام نیز گویند و همچنین شعاع بصری تا قمر رسد و خطوط شعاعیه از همه جهات مماس شود و دائره حادث گرداند فاصل میان قدر مرئی قمر و غیر مرئی و این دائره را دائره رویت نامند و لامحاله قاعده بود مخروط شعاعی را که تا قمر منتهی است و قدر مرئی از قمر نیز اقل باشد از نصف بحکم شکل ۱۰ از ۲ خزینه مناظر زیراکه قطر قمر بسیار اعظم است از مابین العینین و حسب اختلاف وضع شمس و قمر و بصر دائره نور و دائره رویت کاهی بر یکدیگر منطبق شوند و کاهی متقاطع اما انطباق دو وقت می شود حین اجتماع و استقبال و انطباقی که حین اجتماع باشد قدر مرئی تمام جزو مظلم بود زیراکه در این صورت قمر میان بصر و شمس می باشد پس قسم مضی جهت شمس باشد و مظلم جهت بصر و این حالت را محاق خوانند و چون قمر از شمس متباعد شود دائره رویت و ظلام بتدریج انفتاح پذیرند و هر یک از سطح مرئی و غیر مرئی بر دو قسم روشن و تاریک مشتمل شود اما در بدو انفتاح در قسم مرئی قدر مظلم بسیار باشد و قدر مضی اندک و در قسم غیر مرئی بالعکس و اقل قدر مضی که رویتش ممکن شود وقتی است که بعد قمر از شمس اکثر از ده درجه شود و زمانه غروب قمر از حین غروب شمس کمتر از پنجاه دقیقه نباشد و این حالت را حالت هلالی گویند بعده هر چند که قمر از شمس متباعد شود انفتاح دائرتین هم متزاید گردد و مقدار مضی از قسم مرئی هم تزاید پذیرد تا انکه قمر منفصل بتربیع رسد و در ان حالت دو دائره متقاطع بقوائم شوند و درین هنگام هر یک از قسم مرئی و غیر مرئی نصف مظلم و نصف مضی باشد و چون از تربیع تجاوز کند درین حالت جزو مضی قسم مرئی و جزو مظلم قسم غیر مرئی متزاید شود تا آنکه مرکز قمر باستقبال رسد درین صورت دائره نور به دائره رویت بار دیگر منطبق شود و قدر مرئی بتمامه مضی دیده شود بنابر بودن بصر در نیو قت میان نیرین و این حالت را بدر گویند و چون از استقبال تجاوز کند دائره بار دیگر انفتاح پذیرد و قدر مضی قسم مرئی بتدریج متناقص گردد و مظلم متزاید تا آنکه

بعد حوالی دوازده درجه از شمس رسد باز صورت هلالی قبول کرده دز محاق شود و باز حالت اصلی پیدا کند و بر همین منوال الی ماشاء الله تعالی دوره تمام کرده باشد و شکل تزاید و تناقص نور قمر چنین است



و چون ارض جسم کثیف مانع نفوذ شعاع شمس است از نجهت مقرر در خلاف جهت شمس ظل ارض ممتد گردد و چون استقبال حقیقی نیرین بر جوزهرین یا قریب بآنها بحدی معین که عنقریب مذکور میشود اتفاق افتد درینصورت ارض مانع وصول ضوء شمس تا قمر گردد زیراکه خط واصل میان مرکز نیرین که سهم شعاع است بر ارض مرور کند و عالی دانسته که نور قمر مستفاد از نور شمس است پس بقدر وقوع قمر در مخروط ظل ارض مظلم و مکدر نماید و این حالت را خسوف نامند و هرگاه اجتماع نیرین متصل عقدتین بحد معین اتفاق افتد درینصورت جرم قمر میان ابصار ناظرین و جرم شمس کلاً یا بعضاً حاجب گردد و مانع ابصار جرم شمس گردد این حالت را کسوف نامند و تصویر هر یک از خسوف و کسوف کلی و جزئی ازین اشکال اربعه بخوبی میشود

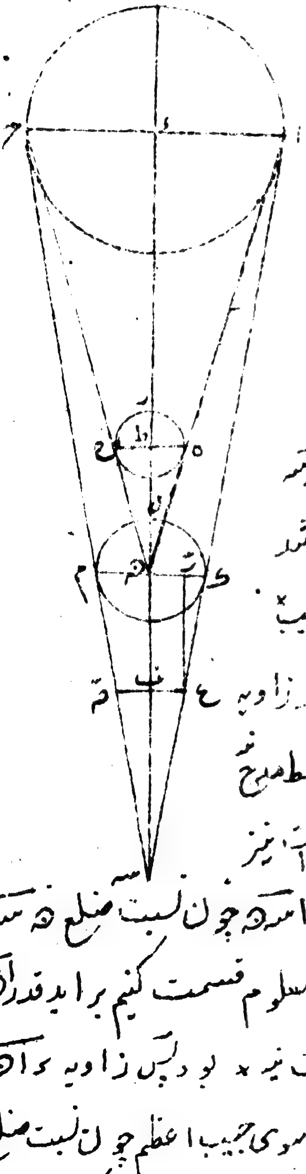




* بیان * طریق معرفت قطر نیرین برای این مطلوب آلهٔ مسدس انعکاسی و ذات الثقبتین رجوع آرند و قانونش از اعانت مسدس انعکاسی مذکور شده است اما دانستن از ذات الثقبتین چنین است که لبه را متصل ثقبه لبنه متحرکه سازند و از هر دو ثقبه جانب قمر نگرند و لبنه متصل لبه را پیش و پس حرکت دهند تا قرص قمر در رؤیت متساوی ثقبه لبنه ساکنه شود یعنی محیط قرص بر محیط ثقبه منطبق نماید و بعده ملاحظه کنند که قاعده سطح لبنه که متصل لبه است بر کدام جزء منطبق است آنچه باشد آنرا یک بار مخط سازند و سی دقیقه را بر آن مخط قسمت کنند خارج دقایق قطر حسی قمر باشد و بر همین قیاس قطر حسی شمس معلوم کنند اما باید که محاذی ثقبه بر شیشه ملون دارند تا بصر از خطف لمعان شمس محفوظ باشد و قطر قمر در بعد البعد الط لب یافته شده است و در بعد اقرب لد لح و قطر شمس در بعد ابعد لا لح و در بعد اقرب لب مه * بیان *

معرفت نصف قطر ظل ارض اول باید که حین وقوع وسط خسوف جزوی قدر منخسف از قطر معلوم کنند از اعانت مسدس انعکاسی یا ثقبه ذات الثقبتین آنچه باشد آنرا در دقایق قطر قمر ضرب کنند و حاصل را بر شصت قسمت نمایند خارج قسمت دقایق قدر منخسف باشد بعده بما لوفت عرض حقیقی قمر از حساب برآرند و ملاحظه کنند که قدر منخسف از قطر نصف است یا کمتر از نصف یا زاید اگر نصف بود قدر عرض بعینه قدر نصف قطر ظل باشد و اگر کمتر بود تفاضل قدر منخسف و غیر منخسف را از قدر عرض بکاهند و اگر زاید بود تفاضل مسطور را بر عرض قمر افزایند بهر تقدیر قدر نصف قطر ظل ارض فراهم آید و بعد دانستن اینمعنی که مرکز حلقه ظل ارض همیشه در سطح منطقة البروج می باشد همه آنچه گفتیم ظاهر است حاجت به برهان نیست * بیان * طریق معرفت مقادیر اقطار نیرین و ابعاد شمس و ابعاد راس مخروط ظل ارض از مرکز عالم ببرهان هندسی فرض کنیم ا ب ج را دائره عظیمه کره شمس بر مرکز ح و دائره ه ز ح را حول مرکز ط عظیمه جرم قمر حین بودنش در بعد البعد عند الاجتماع و دائره ک ل م عظیمه کره ارض حول مرکز ه و لیکن باید که مراکز این هر سه دائره باهم یکدیگر مسامت باشند و اقطار هر سه متوازی مفروض شوند و مثلث ا سه ج فصل مشترک باشد میان سطحی که بر مرکز نیرین و ارض گذشته است و میان مخروط اعظم شمس و ارض و ا ه ج فصل مشترک باشد میان سطح مذکور و مخروط شمس و قمر و سه سهم مشترک بود میان هر دو مخروط و ا ح ه ج ع م خطوط طی که بنقطه تماس میان دوائر ثلثه و اضلاع هر دو مخروط گذشته اند و ظاهر است که این هر سه خطوط متوازی باشند و خط ع ف ق را نیز موازی این خطوط خارج کنیم که بر بعد البعد قمر حین بودنش در استقبال گذشته باشد و این هر چهار خطوط معاً بر سهم مشترک مخروطات عمود باشند و سه اول قطر مرئی

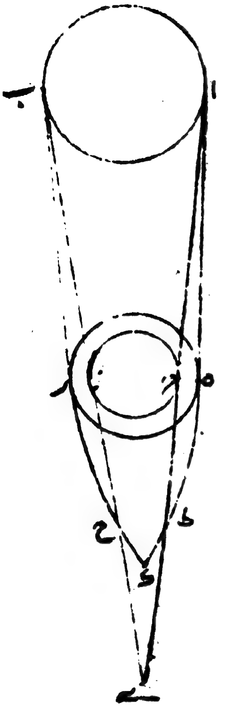
کرده خود اند و بعد رسم این خطوط گوئیم که مثلا در مثلث ه ط ح ضلع ه ط معلوم است که بود ای بطلیموس × سدسیه قه
است و زاویه ط ه ح نیز معلوم است باعانت ذات الثقبتین زیرا که بقدر نصف قطر مرئی قمر است و آن را مثلا × به نه ثانیه
فرض کنیم و زاویه ه ح ط تمامش تا قائمه نیز معلوم باشد که × فط مدح × است و چون نسبت اضلاع مثلث نسبت
جیوب زوایای موتره می باشد ازین جهت نسبت جیب زاویه ه ح ط که تقریبا × سه × درجه است سوی جیب
ط ح ه که × لوالد × است چون نسبت × سدسیه × باشد سوی ط ح مجهول بناء علی هذا چون × لوالد ×
را در × سدسیه × منحط ضرب کنیم حاصل ضرب که × رلح × است مقدار نصف قطر قمر باشد باجزائیکه نصف
قطر ارض واحد باشد و برای معرفت خط ه سه که بعد راس مخروط ظل ارض است خارج کنیم از ع عمود



ع ت بر ه ک پس دو مثلث ک ت ع ک ه سه متشابه باشند بنابر اشتراک زاویه
و قائمه بودن دو زاویه ت ه ازین هم نسبت ضلع ت ع اعنی ه ت معلوم
سوی ه سه مجهول چون نسبت ه ک فصل ه ک ت ع معلومین است سوی
ه ک و معلوم بودن ع ت برای آنست که مقدار نصف قطر ظل ارض است و
آن مثلا × مه × است بالجمله سطح و سطین معلومین را بر طرف معلوم قسمت کنیم بقدر
ه سه مجهول برآید که × لامه × است بعد ازان بهر معرفت خط ه که بعد
مرکز شمس از مرکز عالم است و خط ا که نصف قطر شمس است کلام کنیم که چون در مثلث ک ه سه
قائم الزاویه دو ضلع معلوم است پس باقی ضلع و دو زاویه نیز معلوم باشد
و قدر محسوب جیب زاویه ک سه ه × له × است قوس آن در جدول جیب
ست × باشد و مجموع دو زاویه ا ه ک ا ه سه مثل قائمتین است چون قدر زاویه
اول را که × له ثانیه × بود اسقاط کردیم باقی ماند قدر زاویه ا ه سه × فط مدح
و چون در مثلث ا ه سه قدر دو زاویه معلوم شد مقدار زاویه ثالثه سه ا ه است نیز
معلوم باشد و آن × لی ثانیه × باشد و نسبت جیب زاویه سه ا ه سوی جیب زاویه ا سه ه چون نسبت ضلع ه سه
معلوم باشد سوی ضلع ا ه مجهول لهذا هرگاه سطح و سطین را بر طرف معلوم قسمت کنیم برآید قدر ا ه
و ر نط × باز در مثلث ا ک ه قائم الزاویه زاویه ا ه ک × له ثانیه × بود پس زاویه ک ا ه
تمامش تا قائمه × فط مدح × باشد و نسبت جیبش که × نط لطیح × است سوی جیب اعظم چون نسبت ضلع
ک ه مجهول باشد سوی ضلع ا ه معلوم ازین هم چون ضلع ا ه را در جیب زاویه ک ا ه منحط ضرب کنند مقدار بعد
شمس از مرکز عالم حاصل آید × ک ر ح × و اگر در جیب زاویه ا ه ک منحط ضرب کنند مقدار ا ک نصف قطر

شمس حاصل آید که × ه ل سه بدست باجزائیکه نصف قطر ارض واحد باشد و ازین بیان بوضوح پیوست که
قطر ارض سه چند بود و خمس تقریباً قطر قمر ست و قطر شمس پنج چند و نصف تقریباً قطر ارض ست و هجده امثال
و چهار خمس قطر قمر ست و چون در شکل سی ام جزو پنجم خزینه اول ثابت ست که نسبت کره سوی کره مثلثه
می باشد از نسبت قطر سوی قطر و آن البته نسبت مکعب سوی مکعب می باشد ازین هر مکعب عدد هر یک
از اقطار ثلثه گرفتیم شد مکعب قطر قمر × آ ل ه × و مکعب قطر ارض × آ نا نا × و مکعب قطر شمس × سه ع
مولو لح × برین تقدیر جرم ارض چهل امثال جرم قمر ست الا نصف عشر و جرم شمس شش
هزار و شش صد و هفتاد و هشت امثال و نه عشر جرم قمر ست و جرم شمس بامثال جرم ارض
یکصد و شصت و شش چند و پنج ثمن ارض ست و چون لم خسوف و کسوف و جزئیات متعلقه آن
مبین گشت اکنون باید که تصریح اعمال و حالات آن بیان کنیم اما در خسوف پس گوئیم که استقبال
حقیقی که بشب یا در دو طرف نهار که اقل از دو ساعت و چهار دقیقه گذشته از اول روز یا
باقی مانده از آخر روز واقع شود و بعد جوزهر استقبال کمتر از دوازده درجه و بست و هشت دقیقه بود
وقوع خسوف ممکن باشد زیرا که درین حد عرض قمر کمتر از یک درجه و پنج دقیقه می باشد که از
مجموع نصف قطر ظل و نصف قطر قمر اقل ست ازین جهت صفحه ظل بر صفحه قمر مرور کند پس طریق
معرفت مقادیر خسوف و ازمنه آن بعمل چنانست که وسط جوزهر بر نظیر تقویم شمس افزایند و
حاصل را حصه عرض دانند و بدان تعدیل ثالث قمر اخذ نمایند و ضعف آن بر سبق یک
ساعت قمر که عبارت از تفاضل حرکت شمس و قمر ست قسمت کنند انچه بر آید آنرا
بر ساعت استقبال حقیقی افزایند اگر قمر بر عقده اقرب مقدم باشد و الا کاهند تا ساعات
وسط خسوف حاصل آید پس همان وقت عرض قمر معلوم نمایند انچه باشد بعد مرکز ظل
بود از سطح مائل بعده بعد هر یک از نیرین از مرکز عالم حاصل کنند باجزائیکه نصف
قطر ارض واحد باشد و نصف قطر قمر را بر بعد قمر محیط قسمت کنند و خارج را در جدول جیب
معکوس سازند و حاصل را معکوس قمر نام نهند و همچنین بعد قمر را در فضل نصف قطر شمس و نصف قطر
زمین ضرب کنند و حاصل را بر بعد شمس قسمت کنند و تمام خارج را باز واحد بر بعد قمر قسمت کنند
و بمقابله این خارج از جدول جیب قوس بر گیرند و این قوس را ظل نام نهند بعده بنگرند بعد
ظلی از مائل اگر کمتر از مجموع ظل و معکوس باشد خسوف واقع شود و الا فلا و در صورت وقوع
بعد مرکز ظل را از مجموع دو معکوس مذکور کاهند باقی دقائق خسوف باشد اگر این بقیه

کمتر از مقوس قطر قمر بود خسوف جزئی باشد و اگر مساوی بود خسوف کلی بلامکث باشد و اگر زاید بود کلی با مکث باشد
پس بعد آن مربع بعد مرکز ظل را از مربع مجموع دو مقوس مذکور بکاهند و جذر باقی را بر سبق و تعدیل مائل
قسمت کنند خارج قسمت ساعات و دقایق باشد میان ابتدای خسوف و وسط آن یا وسط و تمام انجلا و این
ساعات را ساعات سقوط نامند و هرگاه ساعات سقوط را از ساعات وسط خسوف بکاهند ساعات
بدو خسوف حاصل آید و اگر بر آن بیفزایند ساعات تمام انجلا بهم رسد و اگر خسوف
ذو مکث بود بجای مجموع هر دو مقوس فضل مقوس ظل را بر مقوس قمر مستعمل دارند و بقیه
عمل بپایان رسانند آنچه برآید آنرا بار دیگر از ساعات وسط خسوف بکاهند تا ساعات ابتدای
مکث معلوم شود و بار دیگر بر آن بیفزایند تا ساعات بدو انجلا فراهم آید و هرگاه دقایق
خسوف را در شش زده بر مقوس قمر قسمت کنند اصابع قطر حاصل شود و براهین این اعمال
از اشکال سابقه بغایت ظاهر است حاجت باطناب بیان ندارد و هرگاه مقدار منخسف را
باعتبار جرم گیرند آن را اصابع معدله خوانند و طریق نقل اصابع قطر باصابع جرم آنست که هر دو
مقوس مذکور را مربع سازند و تفاضل مربعین را بر بعد مرکز ظل قسمت کنند و خارج را محفوظ
اول نام نهند پس بعد آن مربع نصف تفاضل را میان محفوظ اول و بعد مرکز ظل از مربع
مقوس قمر بکاهند و جذر باقی را محفوظ دوم نام نهند و این محفوظ را بر مقوس قمر قسمت کنند آنچه
خارج شود آنرا در جدول جیب مقوس کنند و حاصل را در معوم علیه مذکور ضرب کنند حاصل
قطاع قمر باشد اگر بعد مرکز ظل کمتر از محفوظ اول نباشد و الا بجای قوس خارج تمام آنرا تا
نصف دور بگیرند بعده محفوظ دوم را بر مقوس ظل منحط قسمت کنند و خارج را در جدول جیب
مقوس سازند و حاصل را باز در همین معوم علیه ضرب کنند تا قطاع ظل بهم رسد بعده محفوظ
دوم را در بعد مرکز ظل ضرب کنند و حاصل را از مجموع هر دو قطاع نقصان کنند باقی مساحت
قدر منخسف باشد بدقایق فلکی آنرا در دوازده ضرب کرده بر مساحت سطح دائره قسمت کنند
خارج قسمت اصابع معدله و دقایق آن باشد ❋ **انتباه** ❋ واضح باد که چون کره آب از اکثر
جهات سطح ارض را محیط است حول مخروط غلیظ ظل ارض تنبدی مخروط رقیق باشد ممتزج از شعاع
شمس متوسط بین النور و الظلمت و لیکن از انجا که در علم مناظر ثابت شده که خطوط شعاعی بعد
نفوذ در جسم رطب کروی السطح بر سبیل تقویس خارج میشود لهذا این مخروط ممتزج نور بعد امتداد
خود در مخروط غلیظ از هر جانب که آب باشد نفوذ کنند و در حدی ملاقی شود و آنچه از مخروط اصل



وراسی موضع ملاقات تا راس مخروط مختلط النور شده رقیق گردد مثلا آ ب کره
شمس ست و ح ی کره ارض و ه د کره آب محیط بارض و اح ی ه ک ب مخروط مظلم
ارض و ه ط ک ح ی ضلع مخروط آبی که از دو نقطه ح ط مثلاً در مخروط اول
نفوذ کرده بر ک ملاقی اند پس را از مخروط اصل بقدر ح ط ک ح ی مظلم شدید
است و باقی که ط ک ح ی ست رقیق و ممتزج النور و همین دو قسم مخروط
مستلزم ست باعث اختلاف الوان قمر را در حالت خسوف تصریحش آنکه
ملتقای مخروط ممتزج که نقطه ک ست متصل لبعد الابعد قمر بحسب خارج المرکز
واقع ست پس هرگاه حین انخساف قمر در حضیض تدویر باشد و عدیم العرض بود
یا بعرض قلیل درین حالت قمر سیاه و نامحسوس باشد و اگر ذو عرض باشد
نه بحدیکه از کلیت خسوف خارج شود و متصل ضلع نورانی باشد سرخ یا اشقر
دیده شود و اگر در بعد اوسط تدویر باشد مرکز متصل ک واقع شود درین هنگام در جرمش بیاضی مثل بیاض صبح
کاذب نمایان بود و اگر در ذروه تدویر باشد و از ک مائل بسیه باشد درین هنگام اصفر یا اغبر دیده شود
و ازین بیان مستفاد می گردد که هر خسوف کلی حین بدو مکث ملون دیده شود بحمرة و صفرت و نیز تغیرت زیرا که
ملاقات از مخروط ممتزجی ضرور ست و بارها دیده شد که بعد بدو مکث در قمر بجز سیاهی رنگی دیده نشد
از آنجمله خسوفی که بتاریخ چهاردهم ماه ربیع الاول شب جمعه سنه ۱۲۴۶ هجری قدسی واقع شده بود و راقم الحروف
از محاسبه زیج محمد شاهی در دفتر تقویمی که آن سال بمقادیر از منه آن شخص ساخته بود و از روی
حساب مرکز قمر در نطاق اوجی تدویر بود و حین رویت بمجرد استغراق قرص در ظل سیاه شد و هیچ
لونی از الوان مسطور مشهود نگشت اینمعنی قادح مقصود نیست زیرا که بعضی جهات ارض از آب منکشف
است و از جهت انکشاف فقط مخروط مظلم ممتد شود و اتصال جرم قمر بظل در همان ناحیه بوده باشد
ازین جهت قابل لون نگشت و باید دانست که هرگاه حد امکانی خسوف از دو جانب عقدتین اقل از دوازده
درجه و نیم ست ازینجهت ممکن نیست که در دو استقبال متوالی دو خسوف واقع شوند چه شمس اگرچه
در استقبالی بحد خسوف باشد اما در استقبال دیگر خارج نشود ممکن ست که میان دو خسوف پنج ماه قمری
باشد زیرا که هرگاه جزو استقبال در خسوفی بعد تجاوز و تباعد از عقده واقع شود آنگاه تباعدی که از حد
خسوف بیرون رود بعد پنج ماه متصل بعقده دیگر شود در حد خسوف و لیکن این چنین خسوف نادر الوقوع ست
و لبعد هر ششماه اکثری ست ❊ انتباه ❊ کلفی که در وجه قمر مشهود ست عقلا را دران اختلاف ست بعضی

گویند که آنچه از صورت جبال و بحار که بر سطح ارض واقع ست در آن مشهود می شود زیرا که حال قمر حال آئینه است و این وجه مدفوع ست بدین نمط که وضع قمر از جبال و بحار که بر ارض واقع اند متبدل میشود و تبدل وضع مستلزم تبدل صور انعکاسی ست چنانچه در مرات مشهود ست و کلف قمر را اصلاً تبدل نیست پس صورت انعکاسی جبال و بحار نباشد و قدمای فرنگ را اعتقاد آن بود که کره قمر مثل ارض دنیای دیگر ست و بر سطح آن کوهها و دریاها و معمورات و خرابه واقع ست و این کلف علامت امور مذکور ست ولیکن متاخران ایشان چون از اعانت منظار ملاحظه کردند حول کره قمر تراکم اجزاء و ابر و مطر و دیگر آثار علوی نیافتند ازین ممر حکم کردند که بر کره قمر دریا نیست والا آثار علوی دیده میشد و هرگاه آب نباشد مسکن انسان و دیگر حیوانات متعذر ست اما جایز ست که آثار کلف کوهها باشند و بعضی ضعیف الرای گفته اند که بسبب تماس کره نار جرم قمر سوخته شده ست و این توجیه بدیهی البطلان ست زیرا که اگر احتراق می بود متشابه الهیئت می بود نه مختلف الاشکال و نیز وقتاً فوقتاً احتراق شدید می شد و حال آنکه کلف غیر متغیر الوضع و المقدار ست و حق آنست که این کلف را حکیم مطلق در نفس قمر مخلوق کرده ست که بر نسق واحد حافظ وضع ست و تحقیقه عند الله العلیم و در رصد محمد شاهی و هم در ارصاد فرنگ ثابت شده ست که زهره و عطارد نیز اکتساب نور از شمس می کنند و حوالی احتراق آنها را هلالیت عارض میشود و چون مقابله آنها با شمس بنا بر مذهبین ممتنع ست لهذا آنها را حالت بدریت و خسوف نباشد و چون نسبت به قمر ابعد اند و جرم عطارد نهایت صغیر ست لهذا بی توسط دوربین هلالیت آنها محسوس نیست اما برای ادراک مقادیر و حدود کسوف گوئیم که چون در کسوفات عرض حقیقی معتبر نیست بلکه عرض مرئی ماخوذ می شود که گاهی از کاستن اختلاف عرض و گاهی از افزودن آن حاصل می شود لهذا حد کسوف از دو جانب عقدتین مختلف باشد بالجمله هر اجتماع حقیقی که در روز واقع شود یا در دو طرف شب که اقل بود از یک ساعت و ده دقیقه گذشته از وقت غروب یا همین قدر باقی مانده تا وقت طلوع باشد و بعد جزو اجتماع از عقده بعد از راس یا پیش از ذنب کمتر از هجده درجه و چهارده دقیقه باشد یا بعد از ذنب و قبل از راس اقل از هشت درجه و سی و نه دقیقه بود در معظم معمورات کسوف ممکن باشد و طریق عملش آنست که در وقت اجتماع حقیقی ارتفاع نیرین و ارتفاع عاشر و عرض اقلیم رویت معلوم کنند من بعد آن اختلاف منظر معدل قمر و بعد موضع مرئی از سمت الراس برآرند بدین وجه که بعد مرکز نیرین از مرکز عالم باجزائیکه نصف قطر ارض واحد باشد معلوم کنند و جیب ارتفاع حقیقی را یک بار منحط کرده از بعد قمر بکاهند و مربع باقی را بر منحط جیب تمام ارتفاع

حقیقی قمر افزایند و جذر مجموع ستانند که بعد قمر از موضع ناظر باشد و بر این بعد جیب تمام ارتفاع حقیقی را قسمت کنند و از
خارج در جدول جیب قوس گیرند حاصل اختلاف منظر کلی قمر باشد آنرا بر تمام ارتفاع حقیقی قمر افزایند تا تمام ارتفاع
مرئی قمر حاصل آید جیبش را بر بعد شمس از مرکز ارض قسمت کنیم و بازای خارج از جدول جیب قوس برگیریم حاصل
اختلاف شمس باشد آنرا از اختلاف منظر قمر نقصان کنیم باقی اختلاف منظر معدل قمر باشد آنرا بر تمام ارتفاع حقیقی
قمر افزایند حاصل بعد موضع مرئی از سمت الراس باشد و بعد این عمل اختلاف منظر طولی و عرضی و موضع مرئی
قمر استخراج کنیم بدین نمط که اگر ارتفاع عاشر نود درجه باشد به بینند که جزو اجتماع بعینه عاشر است یا غیر آن
در صورت اول هیچیک از اختلافات ثلثه موجود نباشد و در صورت ثانی فقط اختلاف عرض منعدم باشد و اختلاف
منظر معدل او بعینه اختلاف طول باشد و اگر ارتفاع عاشر اقل از نود بود لیکن بعد موضع اول از طالع
نود باشد درینصورت اختلاف طول منعدم بود و اختلاف منظر معدل قمر بعینه اختلاف عرض بود و اگر بعد موضع قمر
نیز کمتر از نود درجه باشد درینصورت جیب اختلاف منظر معدل قمر را در جیب عرض اقلیم رؤیت ضرب کنند
و حاصل را بر جیب تمام ارتفاع حقیقی قمر محط قسمت کنند و درین خارج جیب اختلاف منظر معدل قمر را محط
ضرب کنند جیب اختلاف عرض حاصل آید و جهت اختلاف منظر عرض خلاف جهت عرض اقلیم رویت باشد
پس اگر قمر را عرض حقیقی نباشد اختلاف عرض بعینه عرض مرئی باشد و جهت عرض مرئی جهت اختلاف
عرض بود و اگر عرض حقیقی در جهت اختلاف عرض باشد مجموع هر دو عرض مرئی بود و اگر در خلاف
جهت آن باشد عرض مرئی بقدر فضل بود بجهت ذی فضل و باید دانست که اگر موضع حقیقی قمر بطالع
نزدیک باشد درین صورت اختلاف طول را بر موضع قمر باید افزود و اگر بسابع قریب تر باشد باید
کاست تا موضع مرئی قمر در طول فراهم آید بعده اختلاف منظر طول را بر سبق قمر قسمت کنند و خارج
را از ساعات اجتماع بکاهند اگر جزو اجتماع نزدیک بطالع باشد و الا بر آن افزایند تا ساعات
اجتماع مرئی حاصل آید بعده درین ساعت اجتماع مرئی بعد هر یک از نیرین از مرکز عالم استخراج
شد با جزائیکه نصف قطر ارض واحد باشد و بعد آنها از موضع ابصار نیز معلوم کنند بعده بر بعد مرئی
هر نیر نصف قطر آنرا محط قسمت کنند مقوس خارج قسمت در جدول جیب نصف قطر آن نیر باشد پس
از آن ملاحظه کنند که عرض مرئی وقت اجتماع مرئی را با مجموع دو مقوس نصف قطر نیرین چه حالت
است اگر کمتر باشد کسوف صورت بندد و الا فلا پس اگر کمتر باشد تفاضل بر گیرند و درشش زده
بر مقوس نصف قطر آفتاب قسمت کنند خارج قسمت اصابع و دقایق قطر باشد و از همین دقایق
بنوعیکه در خسوف گذشت اصابع معدله بر آرند بشرطیکه عرض مرئی را بجای بعد مرکز ظل

گیرند و مقوس هر کدام تیر را که اقل باشد بجای قمر و دیگری را بجای ظل و هرگاه مربع عرض مرئی را از مربع مجموع
دو مقوس نقصان کنند و جذر باقی را بر سبق قمر قسمت کنند خارج قسمت را ساعات سقوط غیر معدله نام نهند یکبار
آنرا از ساعات وسط کسوف بکاهند و یکبار افزایند تا ساعات بدو کسوف و تمام انجلاء غیر معدله حاصل آید پس
در انوقت عرض مرئی و دو مقوس مذکور معلوم کنند و مربع عرض مرئی هر دو وقت از مربع مجموع دو مقوس آن وقت
نقصان کنند و جذر باقی را بر سبق قمر بفلک ممثل قسمت کنند تا هر یک از ساعات معدل ابتدای کسوف و وسط و میان
وسط و تمام انجلاء حاصل آید و روشن باد که اگر مقوس قطرین متساوی باشند و عرض مرئی منعدم بود یا آنکه مقوس قمر
زیاده باشد و عرض مرئی بقدر تفاضل مقوسین بود درین هر دو صورت کسوف کلی بود بلا مکث و در صورت زیادتی
مقوس قطر قمر اگر عرض مرئی نباشد یا اندکی بود مگر کمتر از تفاضل قطرین درینصورت کسوف کلی با مکث باشد و اگر
مقوس قطرین برابر باشند و عرض مرئی موجود بود درینصورت کسوف جزوی باشد بر شکل هلالی یا شبیه بدان و اگر
مقوس قطر قمر اصغر باشد از قطر شمس و عرض مرئی منعدم بود درینصورت از شمس در وسط کسوف حلقة النور باقی
ماند و اگر عرض مرئی بقدر تفاضل قطرین باشد در وسط کسوف نیم نورانی باقی ماند و بهر تقدیر کسوف جزوی
بود و همچنانکه در دو استقبال متوالی دو خسوف ممکن نیست دو کسوف هم صورت نه بندد و بعد پنج ماه قلیل الوقوع
و بعد شش ماه اکثری الوقوع است و همچنین ممکن است که در اجتماع و استقبال متوالی کسوف و خسوف واقع شود
اما هر دو معاً کلی نباشد و از آنجا که خسوف قمر در حقیقت زوال نور اوست لهذا از جمیع بلاد مختلف العرض و
الطول که رویتش ممکن است یک مقدار مرئی گردد بخلاف کسوف که بسبب اختلاف منظر مقدار منکسف
مختلف نماید بلکه کسوف جزوی از بعضی بلاد منکسف نماید و در بعض دیگر نه و از خواص کسوف جزئیه
اکثر از نصف منکسف شده باشد اینست که هرگاه از ثقبه ضیقه نورش نفوذ کرده بر چیزی
مسطح افتد بصورت جزو غیر منکسف شمس باشد بخلاف قمر که در حالت خسوف جزیه
یا بعد حالت هلالی این صورت بوجود نیاید و باید دانست که همچنانکه شمس از قمر منکسف میشود جمیع
سیارات فوقانی از سیارات تحتانی منکسف میشوند اما اهل تنجیم برای استخراج آن تصدیع اوقات
نمی کنند چه غرض از خسوف و کسوف اطلاع عامه خلایق است و عامه غیر از شمس و قمر بمتحیره التفات نمی کنند
و اگر چه ممکن است که از حساب تقویمات و عروض انکساف متحیره میتوان بر آورد بلکه در عمل
سهل تر از شمس است بنا بر انعدام اختلاف منظر و معلوم باد که همچنانکه در جرم قمر کلف است
در جرم شمس نیز چند نقطه های سیاه اند و قریب مدت سال شمسی حول مرکز شمس دوره تمام می کنند
و از ینجهت معلوم شد که شمس بر مرکز خود نیز حرکت وضعی میکند و مولف در سنه ۱۲۴۲ هجری قدسی برهنمائی داکتر دونالد

کل صاحب و ... دارا بس صاحب بذریعه دوربین دو نقطه سوداء منجملۀ نقاط شمس یکی مثل دو مثلث مرکب بزاویۀ متصل بر کز دوم سیه با هلیلجی مابین المرکز والمحیط براء العین مشاهده نمود ✻

انکشاف چهارم در بیان اقترانات وظهور وخفای کواکب ✻

ازانجاکه قمر سریع السیر از شمس میت داوارجعت نیست ازین جهت خود ملحق بشمس شود و وقت صبح جانب مشرق خفی گردد و مقارن شمس شده متباعد گردد و لعید تباعد وقت شام جانب مغرب ظاهر گردد و رویت هلال با سباب چند متفاوت میشود اول بسبب بعد وقرب از موضع ناظر دوم بسبب اختلاف کدورت وصفائی هوا سیوم قلت وکثرت میلان منطقة البروج از افق چهارم قلت وکثرت عرض قمر شمالی وجنوبی پنجم قلت وکثرت معارب درجه قمر و شمس بالجمله از تجربه حیا معلوم کرده اند که هرگاه وقت غروب مرکز شمس بعد مقدم تقویم قمر از تقویم شمس زیاده از ده درجه باشد وهمچنین زمان میان غروب مرکز شمس و مرکز قمر کمتر از چهل دقیقه ساعت نباشد درینوقت هلال مرئی شود و در کمتر ازین هرگز دیده نشود پس برای دریافت رویت هلال تقویم نیرین را وقت غروب روز بیست ونهم از ماه قمری معلوم کنند وعرض قمر هم استخراج کنند بهانوقت اختلاف منظر طول واختلاف منظر عرض برآرند واختلاف طول را از تقویم قمر بکاهند تا تقویم مرئی حاصل شود پس اختلاف عرض را بر عرض قمر افزایند اگر جنوبی حاصل عرض مرئی جنوبی باشد وتفاضل گیرند اگر شمالی بود پس اگر فضل عرض را باشد عرض مرئی شمالی بود واگر فضل اختلاف عرض را باشد عرض مرئی جنوبی بود وبمقابله عرض وتقویم مرئی قمر تعدیل الغروب برگیرند وبر تقویم مرئی قمر افزایند اگر عرض شمالی بود والا بکاهند انچه باقی ماند آنرا قمر معدل خوانند پس مطالع نظیر آفتاب را وقت غروب از مطالع نظیر قمر معدل بکاهند وباقی را بعد معدل خوانند وتقویم شمس را از تقویم قمر بکاهند باقی را بعد سوا خوانند پس بعد معدل میان ده و دوازده درجه باشد بعد سوا بیشتر از درجه باشد هلال باریک توان دید واگر بعد معدل میان دوازده و چهارده باشد هلال معتدل دیده شود واگر میان چهارده وشانزده باشد هلال بلند و ظاهر تر باشد و تعدیل الغروب قوسی ست از منطقة البروج محصور میان درجه غروب قمر و تقویم آن وخفای قمر را قیاس برعکس ظهورش باید کرد یعنی بوقت هر صبح که تفاوت تقویم نیرین زیاده از ده درجه نباشد وزمانه مابین طلوع قمر و طلوع شمس افزون از چهل دقیقه نباشد دران صبح قمر خفی گردد وهمچنین اختلافات در ظهور وخفای خمسه متحیره موجودست ولیکن چون حرکت علویه بطئی تر

از حرکت سریعه‌ات لهذا شمس خود این کوکب را دریابد و بوقت شام این کواکب در جهت مغرب خفی شوند
و بعد احتراق چون شمس متباعد شود در جهت مشرق قبل طلوع آفتاب ظاهر گردند پس علویه را
همیشه مسائی باشند و ظهور صباحی و سفلیین را دو ظهور است و دو خفا زیرا که سابق معلوم شد
که سفلیین باین در حوالی احتراق در رجعت می باشند پس هرگاه قبل از رجعت موخر از شمس
بوده باشند و بتدریج بطی شده راجع گردند شمس بحرکت خود اینها را دریابد لهذا بوقت شام در
مغرب خفی شوند و بعد احتراق چون شمس مقدم شود در مشرق قبل از طلوع شمس ظاهر گردند
و مادامیکه راجع باشند از شمس متباعد گردند بغایت تباعد و باز چون مستقیم شوند بتدریج سریع
گردیده بغایت سرعت رسند این دو کوکب خود شمس را دریابند لهذا خفائی دیگر صباحی در
جهت مشرق حاصل شود و چون محترق شده بسرعت خود از شمس متقدم شوند در مغرب
بوقت شام ظاهر گردند پس یک خفا و یک ظهور حوالی رجعت باشد و یک خفا و یک ظهور
حوالی استقامت و معلوم باد که زهره در وسط اقلیم رابع وقتیکه در حوت باشد در
عین حالت احتراق رجعی دیده شود و خفی نگردد ملکه حوالی شام و صبح احتراق مشهود
گردد بنا بر کثرت مغارب حوت و عظم جرمش درین وقت از بهر بودن آن در حضیض
تدویر و در غایت عرض شمالی خود و هرگاه احتراقش در سنبله بحالت استقامت
واقع شود تا مدت کثیر که شانزده یا هفده روز است خفی ماند بنا بر قلت مغارب
سنبله و صغر جرمش بسبب بودن آن درین وقت در ذروه تدویر و عطارد
ظاهر نمی شود بوقت شام حوالی نقطه خریفی و حدود اوج خود واگرچه از
شمس در غایت بعد خود باشد زیرا که در اقلیم چهارم مغارب میزان
قلیل است و عطارد درینوقت بر ذروه تدویر می باشد و همچنین
حوالی نقطه ربیعی بوقت صبح ظاهر نمیشود بنا بر قلت
مطالع حمل و بودن عطارد درینوقت هم بر
ذروه تدویر و قوس الرویت خمسه
بحسب افق قلعه تکاردی درین
جدول ثبت
میشود

جدول قوس الرؤیة خمسه متحیره در افق قلمرو نگاری

برج	زحل: خفای مسائی قبل اجزاء	زحل: ظهور صباحی بعد اجزاء	مشتری: خفای مسائی قبل اجزاء	مشتری: ظهور صباحی بعد اجزاء	مریخ: خفای مسائی قبل اجزاء	مریخ: ظهور صباحی بعد اجزاء	زهره حوالی استقامت: خفای صباحی قبل اجزاء	زهره حوالی استقامت: ظهور مسائی بعد اجزاء	زهره حوالی رجعت: خفای مسائی قبل اجزاء	زهره حوالی رجعت: ظهور صباحی بعد اجزاء	عطارد حوالی استقامت: خفای صباحی قبل اجزاء	عطارد حوالی استقامت: ظهور مسائی بعد اجزاء	عطارد حوالی رجعت: خفای مسائی قبل اجزاء	عطارد حوالی رجعت: ظهور صباحی بعد اجزاء
	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د	ج د
حمل	یا ر	یو ب	یه ح	یج و	یا لب	یط و	یح ح	ه و	د م	ا ما	و لط	ط مط	ط لج	کا لز
ثور	یا مر	یط کا	یه ا	یو نو	یح ر	یا لج	ط ج	ه ز	ز ن	ه ح	یح ما	ط ـ	ط ه	کا م
جوزا	یا ند	یو ح	یا ا	یه ـ	یح لر	یو مر	و م	و ه	ر یخ	ر ن	ید ح	ط یو	یا م	یح ا
سرطان	یح لج	یب نه	یا مج	یا ید	یح ه	یح ید	ه لر	ه ر	ر کب	ر ه	یه و	یه ر	ید ید	ید یو
اسد	ید نب	یا یه	یب مد	یه ه	یه مج	یب کا	یح یخ	ه ند	ر ا	و سه	ط ج	یب یخ	یح مو	یا مج
سنبله	یه مج	یه مج	یب یخ	ط ا	یح ب	یا ید	ز یح	ر ن	نو ا	ن ح	ط ل	یه لب	یا نا	یه نه
میزان	ید ید	یه ح	یو ر	ط ل	یح نو	یا ه	ا ه	ر کا	نو ل	ز مد	ط ح	ر ه	یح ح	یه الر
عقرب	یه ید	یه ب	ید لر	ط م	یح لد	یا ل	د نو	ا ح	یح مح	ز نط	ط ب	کا لا	ر لط	ط یو
قوس	ید ما	یا ر	یح ب	یه ر	یه لا	یا یخ	ه یا	ر ب	ح ح	ه نر	یه لو	یو مح	ید ب	ط ل
جدی	ب لو	ب لد	ب ر	یا مج	ح ح	یح لط	ده	ز ک	ز ما	ح ح	ب کا	یح ک	یه مح	ط لط
دلو	یا مر	ید له	یه ک	ید لا	ب ر	یه نا	ر یخ	ه ج	ح ح	ا ـ	یه یخ	یا ح	ط ب	یه ب
حوت	یا ح	ید ک	یه لا	یو ب	یا ی	ید ند	ط ل	ه نر	ح و	ح ج	یط ر	یه ا	ط ح	ید ید

بدانکه قدمای راصدین کواکب ثابته را حسب اقدار شش قسم قرار داده اند یعنی کوکبی که از همه اعظم تر اند آنرا کواکب قدر اول گویند پس بعد آن کواکبی که نسبت قطرش سوی قطر کواکب قدر اول پنج سدس است آنرا کواکب قدر دوم گویند و برین قیاس بر تصاغر نسبت قطریه بتفاوت سدس سدس اقدار دیگر معین اند تا آنکه قطر قدر ششم یک سدس قطر کوکب قدر اول باشد باز در هر قدر حسب تفاوت محسوس سه قسم کرده اند اعظم اوسط اصغر پس باعتبار مقدار جرم کواکب ثابته هیجده قسم باشند و این تقسیم باعتبار حس است و الا انه فی حد ذاته اکثر ازین مراتب و قوس ظهور و خفای کواکب ثوابت حسب اقدار درین جدول ثبت می شود * * *

جدول قوس الرؤیة کواکب ثابته که حوالی منطقة البروج اند						
اقدار	اول	دوم	سیوم	چهارم	پنجم	ششم
قوس الرؤیة	یب	ی	یو	یح	کا	له

جدول قوس الرؤیة کواکب ثابته که از منطقة البروج ده درجه عرض دارند						
اقدار	اول	دوم	سیوم	چهارم	پنجم	ششم
قوس الرؤیة	یا	یح	یه	یر	یط	کا

* **انکشاف دهم** * در اطوال و اعراض کواکب مرصوده از ثوابت کثرت کواکب ثابته بحدیست
که شمردن هریک از احصای بشریت خارج است بیشتر چنانست که از غایت صغر و کثرت بعد از مرکز عالم حس بصر
از ادراک آن عاجز و قاصر است و حکمای فرنگ با وجودی که تا این زمان یوماً فیوماً منظارهای اعلی
و جید فراهم آورده اند اما برای رصد چنین کواکب صغار اصلا مفید نمیشود زیرا که چنانچه بلا توسط
منظار دیده می شود همچنان بلا کم و کاست بتوسط آن فی الجمله قدمای یونان یک هزار و بیست
و پنج کوکب رصد کرده اند و برای تعریف آنها چهل و هشت صور متخیل نموده اند یعنی از اجتماع
چند کواکب و توهم وصل خطوط مابین هریک هر شباهتی متخیل می گشت هیئت مجموعی کواکب را
بصورت مشبه به نامزد کردند و هرگاه تعریف کوکبی که اسم خاص نداشته باشد مرکوز خاطر
بود گویند که فلان کوکب که بر دست راست واقع است و یا آن کوکب که بر دنبال است
و علی هذا القیاس نشان دهند * **انتباه** * چون قدما را حرکت بطیه محسوس نشده بود لهذا این کوکب را
ثوابت نام کردند و متوسطان را حرکت بطیه محسوس شد هریک نسق که مستلزم ثبات اوضاع کواکب
است بدین حیثیت نامش ثوابت بحال داشتند و متاخران را اگرچه حرکات بیشتر این
کواکب مختلف محسوس شد لیکن بتقلید قدما نامش را تبدیل نکردند و درین جزو زمان بیشتر
اشکال بسبب اختلاف حرکات از شباهت بیرون رفته اند چنانچه مشاهده بر آن
دال است ولیکن اسمای صور را نیز بدستور قائم داشته اند و اگرچه ممکن است به تحلیل و ترکیب
صور دیگر مغایر آن تصور توان کرد بالجمله از اشکال چهل و هشت گانه دوازده شکل بر سر منطقة
البروج است باعث تسمیه اقسام دوازده گانه بروج شده بود و بیست و یک شکل جانب شمال و
پانزده شکل جانب جنوب واقع است و چون مواضع رصد اهل یونان آفاقی که عروض آنها کم
از [illegible] نبوده است واقع شده لهذا کواکب ابدی الخفا که بناحیه قطب جنوب بوده اند بر رصد نیامدند
اما راصدان فرنگ مراکب را از خط استوا جانب جنوب برده آن کواکب ابدی الخفا را نیز رصد کرده
بضبط طول و عرض آورده چند اشکال دیگر مزید کرده اند و هرچه از کواکب بر نفس صورت افتاده اند آنرا
کواکب داخل صورت گویند و آنکه از نفس صورت بتفاوت واقع اند آنرا کواکب خارج صورت نامند اکنون
درین جامع اوساط و تقویم سیارات و طول عرض کواکب ثوابت مرصوده در تاریخ اول وسطی ماه
محرم روز دوشنبه سنه ۱۲۴۹ یک هزار و دو صد و چهل و نه هجری در افق قلعه تکاری ایراد می یابد تا صحیح
رصد و ادراک اطوال و اعراض سیارات و ثوابت [illegible] رسید اما ساختن اوساط معین باشد

جدول اوساط وتقویم کواکب سیارات در تاریخ مرقوم الصدر

	شمس	قمر	عطارد	زهره	مریخ	مشتری	زحل
	بر ج دق ثا ثو	بر ج دق ثا ثو	بر ج دق ثا ثو	بر ج دق ثا ثو	بر ج دق ثا ثو	بر ج دق ثا ثو	بر ج دق ثا ثو
مرکز	ے ر یط الو	ح ع مه ند نو	ه مد الد لا و	ح لو له ع نز ع	ا ما لط الو لا مز	و الح الو لد م	ح ع الد م بر نط
خاصه	لیس لها	ح ے له یه ا	ط بو الح کا	و ی کم ما مد	ے الز نو ند ج	ز له الو له ه	ا الح نز کا لح
وسط	الر ب نح الح کا	ے ی الح لط نز	ا ی نح الح کا	الر ب نح الح کا	ی الہ الو ه لو ح	ح نه لط و سح	ه ی لط مر له ه
اوج	ح الح مد مح الط	ی الح یکع الح مه	ح لو م مو نه یه	ے ے و لد الو ح	ح ه الح مد لو	و یم مه مه لو	ط ے مه ر ر و
رئس	لیس لها	ه بر لو مر ع نح	ا ع ح الد نه کر	یه لو الو الر ب	ا ع مو نح مه مح	ح ر مب ه ز لو	ح الد لر مر ط ع
تقویم	الح نط م الح کا	ح ے ید ا	ا ح ی نو الط م	الہ نا ر ع کا	ح کا ه ل نو ما	ی الح الر امه	ه کا الو الح طل

جدول صور الکواکب بتفصیل اطوال واعراض واقدار وجهات وامزجه از سیارات

صورت اول از صور شمالی دب اصغرست وآنرا بنات النعش صغری خوانند

عدد کواکب	عدد در صورت	مواقع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
١	ا	آن کوکب که برطرف دنبال ست		ے الو ک	سو الط	شه	ح	د	ل ه
٢	ب	آنکه بعد اوست برطرف دنبال	جدی	ے الح ل	ع ح		د	د	
٣	ح	انکه بعد اوست بر بن دنبال		ح ر ح	نح مه		د	د	
٤	د	کوکب جنوبی از ضلع پیشین از اضلاع مربع		ح الح ع	عه لو		د	د	
٥	ه	کوکب شمالی از همین ضلع		ح اله ک	رع ح		ه	د	
٦	و	کوکب جنوبی از ان دو که بر ضلع پسین اند	انور الفرقدین	د ما ل	نح ح		ب	د	
٧	ز	کوکب شمالی از همین ضلع	اخفی الفرقدین	د ک ح	عه ط	شه	ح	د	ل ه

این هفت ستاره ست ا از اوسط قدر دوم ٢ از اوسط قدر سیوم ٣ از اوسط قدر چهارم ١ از اکبر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ٢ از اوسط قدر دوم ١ از اوسط قدر سیوم ٣ از اوسط قدر چهارم

کوکب خارج این صورت

عدد کواکب	عدد در صورت	مواقع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
٨	ا	آن کوکب جنوبی که بر استقامت فرقدین ست		د ر ح	عا مه	شه	د	د	

این یک ستاره ست از اوسط قدر چهارم بر هر دو رای

صورت دوم از صور شمالی دب اکبر ست وآنرا بنات النعش کبری نیز نامند

عدد کواکب	عدد در صورت	مواقع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
٩	ا	کوکبی که بر سر بینی ست		ح کا ح	م مه	شه	د	د	ح
١٠	ب	کوکب متقدم ازان دو که بر دو چشم اند		ح کا مح	مح مح		ه	ه	
١١	ح	کوکب تالی ازان دو		ح اله لط	مح مه		ه	ه	
١٢	د	کوکب متقدم ازان دو که بر پیشانی اند		ح الح مح	مر ند		ه	ه	
١٣	ه	تالی آنها		ح اله ل	مر نا		ه	ه	
١٤	و	آنکه برطرف گوش متقدم ست		ح الد ل	نا ع		ه	ه	
١٥	ز	کوکب متقدم ازان دو که بر گردن اند		ح اله مح	مد مه		د	د	
١٦	ح	تالی ازان دو		ح الح ند	مد ند		د	د	
١٧	ط	شمالی ترین ازان دو که بر سینه اند		د ر الد	لح ح		د	د	
١٨	ی	جنوبی ترین همان دو		د د لو	مه لط		د	د	
١٩	یا	آن کوکب که بر رکبه [illegible] ست		د ه الر	لو مه		ح	ح	
٢٠	یب	شمالی ترین [illegible] ان دو کوکب که بر قدم چپ مقدم اند		د ا ح	الط کا		ح	ح	
٢١	یج	جنوبی ترین آنها		د ا مح	الط ح		ح	ح	
٢٢	ید	آنکه الالی رکبه راست [illegible]		د ا کا	لو ح	شه	ه	د	ح

عدد کواکب	عدد صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مزاج
٢٣	ه	آنکه در شیب و کتف راست ست		د ال	لو کا		ه	د	ح
٢٤	و	آنکه بر پشت صورت ست از شکل مربع		د کح ل	مط الد		—	—	
٢٥	ز	آنکه بر نرمه شکم ست هم ازان مربع		د یر مه	مه ط		ج	—	
٢٦	ح	آنکه نزدیک بن دنبال ست هم از مربع		د الطل	نا ل		ج	—	
٢٧	ط	باقی مربع که بر فخذ چپ ست که موخر ست		د یا لو	مر یه		ج	ج	
٢٨	ی	کوکب متقدم ازان دو که بر قدم چپ اند و موخر است		د یر یه	الط مه		ج	—	
٢٩	یا	تالی همان دو		د لط سه	[illegible]		ج	ج	
٣٠	یب	آنکه بر مابض چپ ست		د الونا	له یه		ج	د	
٣١	یج	شمالی ترین آن دو کوکب که بر قدم راست اند و موخر است		ه و سه	الو ٢		ج	ج	
٣٢	ید	جنوبی ترین همان دو کوکب	الاولی	ه ول	الد مه		ج	ج	
٣٣	یه	اول ازان سه که بر دنبال اند و این کوکب بن دنبال است	الجون	ه ولو	ند ط		—	—	
٣٤	یو	ما بین آن سه کوکب که در پهلوی اوست سها	العناق	ه یط	نو نه		—	—	
٣٥	یز	کوکب سیوم که بر طرف دنبال ست	القاید بنات	ه اله	ند ط	شم	—	—	ح

این جمله بیست و هفت ستاره است ٣ از اوسط قدر دوم ٢ از اکبر قدر سیوم ١ از اوسط قدر سیوم ٨ از اصغر قدر سیوم ٣ از اوسط قدر چهارم ٢ از اصغر قدر چهارم ٢ از اکبر قدر چهارم ٥ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ٦ از اوسط قدر دوم ٨ از اوسط قدر سیوم ١ از اکبر قدر چهارم ٦ از اوسط قدر چهارم ١ از اصغر قدر چهارم ٥ از اوسط قدر پنجم

کواکب خارج این صورت

عدد کواکب	عدد صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مزاج
٣٦	ا	آنکه در زیر دنبال ست سوی جنوب	کبد الاسد	ه الح	م یه	شم	ج	ج	ح
٣٧	ب	آنکه در پیش اوست و ازان باریک تر ست		ه یوط	م لط		ه	ه	
٣٨	ج	جنوبی ترین آن دو کوکب که مابین دو پای پیشین اند	و راس اسد	د سه و	ر لح		د		
٣٩	د	شمالی ترین همان دو کوکب		د ح سه	یط لط		د		
٤٠	ه	کوکب تالی ازان سه باقیه که خفی اند		د نا مه	ک لح		و	خفی	
٤١	و	آنکه پیشین اوست		د نا یه	الح مه		د	خفی	
٤٢	ز	آنکه ازان هم پیشتر ست		د ه لو	ک یه		و	خفی	
٤٣	ح	آنکه میان دو پای پیشین و صورت توامین ست		ج اله لو	الح ٢	شم	و	خفی	ح

این همگی هشت ستاره ست ١ از اوسط قدر سیوم ٣ از اوسط قدر چهارم ١ از اوسط قدر پنجم ٣ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ١ از اوسط قدر سیوم ٢ از اوسط قدر چهارم ١ از اوسط قدر پنجم ٣ خفی

صورت سیوم از صور شمالی تنین ست و آن بر صورت اژدها ست پیچ دار

عدد کواکب	عدد صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	مزاج
٤٤	ا	آن کوکب که بر زبان ست	الراقص	ر الح لو	حو یه	شم	ه	د	لم ع
٤٥	ب	آنکه بر دهان ست	عوا	ح ح مه	لح کا		د	د	
٤٦	ج	آنکه بر بالای چشم ست	اند	ح ط و	عه ل		ج	د	
٤٧	د	آنکه بر موضع زنخ ست		ح اه ٢	ف ٢		د	د	
٤٨	ه	آنکه بالای سر ست	راس التنین	ح الح ٢	عه ٢		ج	ج	
٤٩	و	شمالی ترین آن سه کوکب که بر خط مستقیم اند بر گردن در عطفه اول		ط کا یه	ف ط		ه	د	
٥٠	ز	جنوبی سه کوکب مذکور		ک ٢ یه	ع یه		ه	د	
٥١	ح	مابین کواکب ثلثه		الح مه	ف ط		ه	[illegible]	
٥٢	ط	تالی سه کوکب از جانب مشرق این چهار کوکب مربع که از عطفه دوم اند		[illegible]	[illegible] ٨			د	
٥٣	ی	جنوبی از ضلع متقدم مربع		ج ح و	یا مه		ج	د	
٥٤	یا	شمالی از ضلع متقدم مربع		[illegible]	لح ٢	شم	د	د	ل ح

عدد بطلمیوس	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب مشهور	طول	عرض	جهت عرض	قدر برای بطلمیوس	قدر برای ابن صوفی	امزاج
٥٥	نب	[illegible]ن از ضلع تالی		١١ له	عطط	شم	٤	٤	ل خ
٥٦	نج	جنوبی از ضلع تالی		٢ مط لو	عرلو		٥	٤	
٥٧	ند	جنوبی ترین از مثلث که بر عطفه است بعد از ان عطفه	[illegible]	١١ اح	ف ل		٥	٥	
٥٨	نه	آنکه متقدم است از دو کوکب باقی از همان مثلث		١ لط ٤	نب ح		٥	٥	
٥٩	نو	آنکه تالی است از همان دو کوکب		١ الـ لط	ف نه		٥	٥	
٦٠	نز	آنکه تالی است از ان سه کوکب که در مثلث اند تابع مثلث اول		ح سـ ٤	قد سـ		٤	٤	
٧١	نح	جنوبی ترین از دو کوکب باقی از همان مثلث		سـ سـ ٤	نح الد		٤	٤	
٦٢	نط	شمالی ترین آن دو کوکب		سـ ح لو	قد سـ		٤	٤	
٦٣	س	تالی از ان دو کوکب خرد که نزدیک مثلث اند	الظفار الذئب	٤ ر مه	نز نه		و	و	
٦٤	سا	متقدم همان دو کوکب		٤ ٤ ل	نز مه		و	و	
٦٥	الـ	جنوبی ترین آن سه کوکب که بر خطی مستقیم اند بعد ازین کواکب		و ٤ و	فا نز		٥	٥	
٦٦	الح	مابین همان سه کوکب		د ح لو	قد ٤		٥	٥	
٦٧	الد	شمالی ترین آنها	الزبر	و ٤ لط	نه نه		٣	٣	
٦٨	اله	شمالی ترین آن دو کوکب که نزدیک آن کواکب اند از جانب مغرب		د ح ٤	ع نز		٣	٣	
٦٩	الو	جنوبی ترین همان دو کوکب		د ند سـ	عد ل		٤	٤	
٧٠	الز	آنکه بعد ازین کوکب است در عطفه که نزدیک دنبال است سوی مغرب	الذریح	و ح ند	عا لر		٣	٣	م
٧١	الح	متقدم از ان دو کوکب که ازین کوکب مذکور بعدی تمام دارند		ه ح ل	سه کا		٥	٤	
٧٠	الط	تالی همان دو کوکب		٥ ر لط	سو لر		٣	٣	
٧٣	ل	آنکه تابع این دو کوکب است به نزدیکی		و ند سـ	سا ند		٣	٣	
٧٤	لا	تالی او که بطرف دنبال است		٤ ح ل	نر ط	شم	٣	٣	ل خ

[illegible] سی و یک کوکب است ١ از اکبر قدر سیوم ٢ از اوسط قدر سوم ٦ از اصغر قدر سیوم ٣ از اکبر قدر چهارم ٥ از اوسط قدر چهارم ٥ از اکبر قدر پنجم ٢ از اوسط قدر پنجم ٢ از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ٨ از اوسط قدر سیوم ٢ از اکبر قدر چهارم ١٣ از اوسط قدر چهارم ٥ از اوسط قدر پنجم ٣ از اوسط قدر ششم

صورت چهارم از اشکال شمالی قیقاوس است و انرا ملتهب نیز گویند و آن بر صورت مردیست کلاه پوشیده و ایستاده

عدد بطلمیوس	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب مشهور	طول	عرض	جهت عرض	قدر برای بطلمیوس	قدر برای ابن صوفی	امزاج
٧٥	ا	آن کوکب که بر پای راست است		سـ ا ٤	عد مه	شم	٥	٤	ل سـ
٧٦	ب	آنکه بر پای چپ است	الراعی	ا ح لو	سد ل		٤	٤	
٧٧	ج	آنکه زیر کمر است بر پهلوی راست		ا ح سـ	عا مه		٤	٤	
٧٨	د	آنکه از بالای ماسی منکب است	کوکب الغرق	٢ سـ لط	سح لو		٣	٣	
٧٩	ه	آنکه از بالا ماسی مرفق راست است		٢ سـ ل	عا لح		٤	٤	
٨٠	و	آنکه در زیر همین مرفق است		٢ ح مه	نح نا		٤	٤	
٨١	ز	آنکه بر سینه است		٢ الـ نه	سه مط		٥	٥	
٨٢	ح	آنکه بر بازوی چپ است		١١ ط	سـ ل		٤	٤	
٨٣	ط	جنوبی ترین آن سه کوکب که بر کلاه اند		٢ سـ ٤	سه ٤		٥	٥	
٨٤	ي	مابین همین سه کوکب		٢ نح و	سا نه		٤	٤	
٨٥	يا	شمالی ترین ایشان		٢ نه ٤	سا سـ	شم	و	٥	ل سـ

این حکی یازده ستاره است ١ از اوسط قدر سیوم ٢ از اکبر قدر چهارم ٣ از اوسط قدر چهارم ١ از اکبر قدر پنجم ٢ از اوسط قدر پنجم ١ از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ١ از اوسط قدر سیوم ١ از اکبر قدر چهارم ٦ از اوسط قدر چهارم ٣ از اوسط قدر پنجم

کواکب خارج این صورت

عدد بطلمیوس	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب مشهور	طول	عرض	جهت عرض	قدر برای بطلمیوس	قدر برای ابن صوفی	امزاج
٨٦	ا	آن کوکب که متقدم کواکب است		٢ح نه	سد ٤	شم	٥	٥	
٨٧		آنکه تالی [illegible] است ا		٢ نه ن	سـ ل	شم	٤	٤	ا

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
این همگی دو ستاره است ۱ از اکبر قدر چهارم و ۱ از اکبر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر چهارم و ۱ از اوسط قدر پنجم										
صورت پنجم از صور شمالی عواست و آنرا ابقار و حارس الشمال نیز گویند و آن بر صورت مردیست ایستاده دو دست گشاده و در دست راست عصا گرفته										
۸۸	ا	کوکب متقدم ازان سه کوکب که بر دست چپ اند		ه یا ح	یح مه	شه	ه	ه	ک ل	[illegible]
۸۹	ب	کوکب میانین ازان که جنوبی ترست		ه الطح	یح نا		ه	ه		
۹۰	ج	تالی همان سه		و ا ط	سه لح		ه	ه		
۹۱	د	آنکه بر مرفق چپ است		و یح ح	ند مه		ه	ه		
۹۲	ه	آنکه بر منکب چپ است		و لو ح	مط الد		ج	ج		
۹۳	و	آنکه بر سر است		و الـ له	ند الر		د	د		
۹۴	ز	آنکه بر منکب راست است		ر ا کا	مط ح		د	د		
۹۵	ح	آنکه بشمال مائل ترست در قصبای ذات الکلاب است		ر ا نا	نح الر		د	د		
۹۶	ط	آنکه ازکوکب مذکور بشمال نزدیک ترست و مشترک عصا و قدم است		ر ا ط	نز له		د	د		
۹۷	ی	کوکب شمالی ازان دو که در زیر منکب اند در جنوب عصاست	-	ر ح ...	مو الر		ه	د		
۹۸	یا	آنکه جنوبی است ازهمان دو		ر ی لو	مه ح		ه	ه		
۹۹	یب	آنکه بر طرف راست دست راست است		ر ی ح	ما مه		ه	ه		
۱۰۰	یج	کوکب متقدم ازان دو که بر معصم اند		ر ... نا	ما کا		ه	ه		
۱۰۱	ید	آنکه تالی است ازهمان دو		ر ... ح	...		ه	ه		
۱۰۲	یه	آنکه بر مقبض عصای ذات الکلاب است		ر ... لح	م ...		ه	ه		
۱۰۳	یو	آنکه بر کمر است و بطلمیوس گفته که بر تحت است در ازار	الرامح	ز الر ح	کر مح		ج	ج		
۱۰۴	یز	تالی ازان دو که بر کمراند		و الـ کا	... ط		د	د		
۱۰۵	یح	متقدم ازهمان دو		و ک مه	...		ز	د		
۱۰۶	یط	آنکه بر پاشنهٔ راست است	الرامح	ر ا الد	ال ح		...	ج		
۱۰۷	ک	شمالی ترین ازان سه که بر پای چپ است	... الرامح	و ... ح	ال ح		ج	ج		
۱۰۸	کا	میانین ازهمان سه کوکب		د لو د	الو مه		د	د		
۱۰۹	کب	جنوبی ترین ازهمان سه		ز ... الد	اله ح	شه	د	د	ک ل	
جملهٔ این بیست و دو ستاره است ۲ از اوسط قدر سیوم و ۳ از اکبر قدر چهارم و ۴ از اوسط قدر چهارم و ۲ از اصغر قدر چهارم و ۵ از اکبر قدر پنجم و ۶ از اوسط										
قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۴ از اوسط قدر سیوم و ۳ از اکبر قدر سیوم و ۶ از اکبر قدر چهارم و ۹ از اوسط قدر پنجم										
کوکب خارج این صورت										
۱۱۰	ا	آنکه در میان دو فخذ صورت است	سماک رامح	و الـ لو	لا ح	شه	۱	۱	ح	
این همگی یک ستاره است از قدر اول بر هر دو رای										
صورت ششم از صور شمالی اکلیل است و آنرا فکه نیز خوانند و آن بر صورت دائرهٔ ناتمام است										
۱۱۱	ا	آن کوکب که ازهمه روشن ترست	نیر الفکه	ح له	مد ل	شه	ب	ب	ه	
۱۱۲	ب	آنکه متقدم اوست		ز ز مه	مو الد		د	د		
۱۱۳	ج	آنکه بالای متقدم است از شمال		ز ز له	نح کا		د	ه		
۱۱۴	[illegible]	آنکه از و شمالی ترست		ر ط مه	... مه		و	و		
۱۱۵	ه	آنکه تابع کوکب روشن است و در دیگر نیمهٔ دائره از جانب جنوب		ز ... لح	مد الر		د	د		
۱۱۶	و	آنکه تابع اوست و ازان اندکی بشمال مائل ترست		ا ... نا	...		د	د		
۱۱۷	ز	آنکه تابع این کوکب است و ازهمه روشن ترست		ز ز ح	مو ح		...	د		
۱۱۸	ح	آنکه بر کنار رخنه است ازین همه		ز ... لو	مط ...	شه	...	د	ه	
این همگی هشت ستاره است ۱ از اوسط قدر دوم ۲ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر ... بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ...										

عدد بطلمیوس		مواقع کواکب		طول	عرض	جهت عرض	قدر	قدر	
۱ از اکبر قدر دوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر چهارم ۱۱ از اوسط قدر پنجم ۱ از اوسط قدر ششم									
صورت هفتم از صور شمالی جاثی علی الرکبه ست و آن بر صورت مردیست گویا بر هر دو زانوی خود می افتد									
۱۱۹	ا	آن کوکب که بر سر صورت ست	کلف از راس الجاثی	ح ند ج	لرط	شم	ج	ج	
۱۲۰	ب	آن کوکب که بر منکب راست ست نزدیک بغل		رالط مه	مب ند		ج	ج	
۱۲۱	ج	آنکه بر بازوی راست ست		رالو نا	لط الر		ج	ج	
۱۲۲	د	آنکه بر مرفق راست ست		رالح ند	لرج		د	د	
۱۲۳	ه	آنکه بر منکب چپ ست		ح ب الد	مر مه		ج	ج	
۱۲۴	و	آنکه بر بازوی چپ ست		ح [illegible]	مط مه		ه	د	
۱۲۵	ز	آنکه بر مرفق چپ ست		ح الدج	ما ج		د	د	
۱۲۶	ح	تالی از آن سه که بر معصم چپ ست		ح ج نا	نب کا		د	د	
۱۲۷	ط	شمالی ترین آن دو کوکب تالی		ح [illegible]	نج نط		د	د	
۱۲۸	ی	جنوبی ترین آنها		ح [illegible]	[illegible]		د	د	
۱۲۹	یا	آنکه بر پهلوی راست ست		ح [illegible]	نج ط		ج	ج	
۱۳۰	یب	آنکه بر پهلوی چپ ست		ح و ل	نج ل		د	د	
۱۳۱	یج	آنکه از و شمالی تر ست		ح [illegible]	[illegible]		ه	ه	
۱۳۲	ید	آنکه بر بن ران این تالی ست		ح ح ط	نج لج		ه	ه	
۱۳۳	یه	کوکب مقدم از آن سه که بر فخذ چپ ست		ح ب نا	نط [illegible]		د	ج	
۱۱	یو	آنکه در پی مقدم ست		[illegible]	[illegible]		ه	د	
۱۳۵	یز	آنکه در پی این دیگر کوکب ست		ح [illegible]	[illegible]		د	د	
۱۳۶	یح	آنکه بر رکبه چپ ست		ح الو مه	سه نا		د	د	
	یط	آنکه بر اوسط ساق چپ ست در موضع کعب		ح لط ج	سط مه		د	د	
۱۳۸	ک	کوکب مقدم از آن سه کوکب که بر پای چپ اند		ح یح	سج ب		و	و	
۱۳۹	کا	کوکب میانین از همان سه		ح ما ند	عا یح		و	و	
۱۴۰	کب	کوکب تالی از همان سه		ح مه مه	عب ج		و	و	
۱۴۱	کج	آن کوکب که بر بن ران راست ست		را لج	ممه لو		د	د	
۱۴۲	کد	آنکه از او شمالی تر ست و بر همین فخذ ست		ر کا لو	مح ط		د	د	
۱۴۳	که	آنکه بر رکبه راست ست		ر ب نا	سا [illegible]		د	د	
۱۴۴	کو	جنوبی ترین آن دو که بر رکبه راست ست		ر ب مه	مح یح		د	د	
۱۴۵	کز	شمالی ترین همان دو		ر ر ل	مه ل		د	د	
۱۴۶	کح	آنکه بر ساق راست ست		ر و ز	مه مه	شم	ه	د	د
این همگی بیست و هشت ستاره ست ۳ از اوسط قدر سیوم ۲ از اصغر قدر سوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۱۱ از اصغر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ۲ از اصغر قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۶ از اوسط قدر سیوم ۹ از اکبر قدر چهارم ۸ از اوسط قدر چهارم ۲ و از اوسط قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم									
کواکب خارج صورت									
۱۴۷	ا	آنکه بر جنوب کوکب ست که بر بازوی راست ست		ح ج ج	ا مه	شم	د	ه	
این یک کوکب ست از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و از اعظم قدر پنجم برای بطلمیوس									
صورت هشتم از صور شمالی شلیاق ست و آن بر صورت چنگ رومی ست از این جهت او را چنگ نیز گویند									
۱۴۸	ا	آنکه بر [illegible]	نسر واقع	ط ند ا	مب ب	شم	ا	ا	ه د
۱۴۹	ب	شمالی ترین از آن دو کوکب تالی که در بن او بند		ط یر ج	مه [illegible]		د	د	
۱۵۰	ج	جنوبی ترین [illegible]		ط یر مه	مه [illegible]	[illegible]	د	[illegible]	ه د

عدد بطلمیوس	عدد صوری	مواضع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	امزجه
۱۵۱	ز	آنکه تالی این هر دوست و آن مابین الفرقدین ست		ط کا ح	مط ح	شه	د	د	ه د
۱۵۲	ه	شمالی ترین آن دو کوکب متوالی که بر شرقی حرفقه اند		ط الط له	مه ح		د	د	
۱۵۳	و	جنوبی ترین همان دو کوکب متقدم از چهار ربائی		ند الط لو	نط ل		د	د	
۱۵۴	ز	شمالی ترین آن دو کوکب متقدم از چهار ربائی		ط یح ل	نو کا		ج	ج	
۱۵۵	ح	جنوبی ترین همان دو		ط یح ح	نه له		د	د	
۱۵۶	ط	شمالی ترین آن دو کوکب تالی از چهار ربائی		ط کا ب	نه لد		ج	ج	
۱۵۷	ی	جنوبی ترین همان دو		ط کا یح	ند لو	شه	ه	د	ه د

این همگی ده ستاره ست ۱ از اوسط قدر اول ۱ از اوسط قدر سیوم ۱ از اصغر قدر سیوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۱ از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلیوس ۱ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر سیوم ۵ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم

صورت نهم از صور شمالی طائر ست و آنرا دجاجه نیز خوانند و آن بر صورت ماکیان ست

عدد بطلمیوس	عدد صوری	مواضع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	امزجه
۱۵۸	ا	آن کوکب که بر منقار ست	منقار الدجاجه	ی ح ل	مط ب	شه	ج	ج	ه د
۱۵۹	ب	آن کوکب که در پس اوست و بر سر ست		ی د له	نه لط		د	ه	ه د
۱۶۰	ج	آنکه بر وسط گردن ست		ی ما کا	ن ل		ه	د	ه
۱۶۱	د	آنکه بر سینه ست		ی ا لو	نز نا		ج	ج	
۱۶۲	ه	آن کوکب روشن که بر دنبال ست	ذنب الدجاجه	یا د نا	ن ط ب		ـ	ـ	
۱۶۳	و	آنکه بر مرفق ست بر جناح راست		ی له ب	سد ل		ج	ج	
۱۶۴	ز	جنوبی ترین سه کوکب که بر عاشره جناح راست ست		ی یح ل	سط ب		د	د	
۱۶۵	ح	میانین همان سه کوکب		ی یح ح	عا و		د	د	
۱۶۶	ط	شمالی ترین آن سه کوکب و آن بر کناره عاشره جناح راست است		ی ید مه	عد ح		د	د	
۱۶۷	ی	آن کوکب که بر نظیر مرفق ست از جناح چپ		ی ا وط	مط ح		ج	ج	
۱۶۸	یا	آنکه از و شمالی ترست و بر میان جناح چپ ست		ی ح کا	ن ح		د	د	
۱۶۹	یب	آنکه بر طرف عاشره جناح چپ ست		یا ح	مح ح		ج	ج	
۱۷۰	یج	آنکه بر پای چپ ست		یا د لو	نه ح		د	د	
۱۷۱	ید	آنکه بر رکبه چپ ست		یا ط لط	نو ب		د	د	
۱۷۲	یه	آنکه متقدم ست از آن دو که بر پای راست اند		ی ا یح	سح ال		د	د	
۱۷۳	یو	آنکه تالی ست از همان دو کوکب		ی ح یح	سد الد		د	د	
۱۷۴	یز	کوکب شمالی که بر رکبه راست ست	رکبة الدجاجه	یا ح نو	سد کا	شه	ه	ه	ه

این همگی هفده ستاره ست ۱ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر سیوم و ۱ از اصغر قدر سیوم ۶ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۱ از اکبر قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلیوس از اوسط قدر دوم ۵ از اوسط قدر سیوم ۶ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم

کواکب خارج این صورت

عدد بطلمیوس	عدد صوری	مواضع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	امزجه
۱۷۵	ا	جنوبی ترین آن دو کوکب که در بر جناح چپ ست		یا د مح	له ب	شه	د	د	
۱۷۶	ب	شمالی ترین همان دو کوکب		یا ح ط	نا ال	شه	د	د	

این همگی دو ستاره ست از اوسط قدر چهارم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیوس از اکبر قدر چهارم

صورت دهم از صور شمالی ذات الکرسی ست و آن بر صورت زنی ست بر کرسی نشسته

عدد بطلمیوس	عدد صوری	مواضع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	امزجه
۱۷۷	ا	آن کوکب که بر سر ست		ا د لح	مح مه	شه	د	د	ل ه
۱۷۸	ب	آنکه بر سینه ست	ذات الکرسی	ا د ل	مو ح		ج	ج	
۱۷۹	ج	آنکه از و شمالی ترست و بر کمر ست		ا ل له	ن ل		د	د	
۱۸۰	د	آنکه بالای کرسی ست بر هر دو فخذ		ا ب ل	مح ا		ج	ج	
۱۸۱	ه	آنکه بر هر دو رکبه ست	رکبة ذات الکرسی	ا ی	مه مه	شه	ج	ج	ل ه

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	مشهورات	طول	عرض	جهت	قدر بطلمیوس	قدر صوفی	مزاج
۱۸۲	و	آنکه [illegible] ساق ست		الجل	مونا	شه	۴	۴	ل ه
۱۸۳	ز	آنکه بر طرف پای ست		الونا	مرلو		۴	۴	
۱۸۴	ح	آنکه بر بازوی چپ ست		الطمه	مدل		۴	۴	
۱۸۵	ط	آنکه در زیر مرفق چپ ست		الجنا	مدیح		۵	۵	
۱۸۶	ی	آنکه بر ساعد راست ست		الیه	مطل		و	و	
۱۸۷	یا	آنکه بر بالای قائمه منبر ست		ا ما ل	نامه		۴	۴	
۱۸۸	یب	آنکه بر وسط مسند ست		ا ۶ و	مح		۶	۶	
۱۸۹	یج	آنکه بر طرف مسند ست	کف الخضیب	الطمه	نا ح	شه	و	و	ل ه

این همگی سیزده ستاره است ۱ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۴ از اکبر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر ششم

برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم

صورت یازدهم [illegible] الغول [illegible] ۵ در دست [illegible]

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	مشهورات	طول	عرض	جهت	قدر بطلمیوس	قدر صوفی	مزاج
۱۹۰	ا	آن کوکب شمالی که بر طرف دست راست ست	معصم الثریا	الا	م ح	شه	سیوم	سیوم	ل ه
۱۹۱	ب	آن کوکب که بر مرفق راست ست		الرل	لرط		۴	۴	ل ه
۱۹۲	ج	آن کوکب که بر منکب راست ست		الجلط	لدو		۶	۶	
۱۹۳	د	آنکه [illegible] چپ ست		الجط	لال		۴	۴	٠
۱۹۴	ه	[illegible]		الومه	لوح		۵	۵	
۱۹۵	و	آنکه بر میان [illegible] منکب ست		الرمه	ل لح		۴	۴	
	ز	آن کوکب روشن که بر پهلوی راست ست	مرفق الثریا	ا	الطکا		—	—	
۱۹۷	ح	متقدم آن سه که بعد از آنست بر همان پهلو		الد	الرالر		۴	۴	
۱۹۸	ط	اوسط همان سه کوکب		یح	الرمه		۴	۴	
۱۹۹	ی	تالی همان سه کوکب		وح	الوز		۶	۶	
۲۰۰	یا	آنکه بر مرفق چپ ست		الومح	الوح		۴	۴	
۲۰۱	یب	آن کوکب روشن که بر سر غول ست	راس الغول	اله ح	الح		—	—	
۲۰۲	یج	آنکه تالی اوست		الدمه	ی مه		۴	۴	
۲۰۳	ید	آنکه متقدم کوکب روشن ست		الجمه	ی کا		۴	۴	
۲۰۴	یه	کوکبی که باقی ست از کواکب سر غول		الدمه	کا ط		۴	۴	
۲۰۵	یو	آنکه بر رکبهٔ راست ست		نا	لح نا		۴	۴	
۲۰۶	یز	آنکه متقدم اوست بالای رکبه		ح کا	لح لو		۴	۴	
۲۰۷	یح	متقدم آن دو کوکب که بالای مابض رکبه ست		ح یه	اله لو		۴	۴	
۲۰۸	یط	تالی این دو کوکب در همین مابض		ط لط	الو لط		۴	۴	
۲۰۹	ک	آنکه بر عضلهٔ ساق راست ست		یه	الدمه		۵	۵	
۲۱۰	کا	آنکه بر کعب راست ست			لح ند		۵	۵	
۲۱۱	کب	آنکه بر فخذ چپ ست		لو	کا مح		۴	۴	
۲۱۲	کج	آنکه بر رکبهٔ چپ ست		ی لو	لح ند		۶	۴	
۲۱۳	کد	آنکه بر ساق ست		ح مه	ند لح		۴	۴	
۲۱۴	که	آنکه بر پاشنهٔ چپ ست	منکب الثریا	ع لط	ما ل		۶	۶	
	کو	آنکه بالای اوست و بر طرف پای چپ ست	طابق الثریا	ل	ی مه	شه	۶	۶	ل ه

این جمله بیست و شش ستاره است ۱ از اوسط قدر دوم ۱ از اصغر قدر دوم ۳ از اوسط قدر سوم ۳ از اصغر قدر سوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۱۲ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم [illegible] از اوسط قدر [illegible] برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر برای بطلمیوس	قدر برای ابن صوفی	مزاج
۱۳ از اوسط قدر سیوم ۱۶ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم اسمی بی									
کواکب خارج این صورت									
۲۱۶	ا	آنکه از کوکبی که بر رکبه چپ ست در جانب مشرق ست		ــ رند	ع ند	شم	۵	۵	
۲۱۷	ب	آنکه از کوکبی که بر رکبه راست ست در جانب شمال ست		ــ ح	لا ح		۵	۵	
۲۱۸	ج	آنکه متقدم آن کوکب ست که بر سر غول ست		ا کلی	د الد	شم	۵	خفی	
این همگی سه ستاره ست ا از اوسط قدر پنجم ۲ از اصغر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر پنجم و ۱ خفی									
صورت دوازدهم از صور شمالی ممسک العنان ست و آن بر صورت مردی ایستاده و در دست راست تازیانه گرفته و در دست چپ عنان									
۲۱۹	ا	جنوبی ترین آن کوکب که بر سر صورت ست		ــ ل الر	ل ح	شم	د	د	ح د
۲۲۰	ب	شمالی ترین همان دو کوکب و این کوکب بالای سر ست		ــ ل ح	لا ح		۵	د	
۲۲۱	ج	آنکه بر منکب چپ ست	عیوق	ــ ح	الـ مه		ا	ا	
۲۲۲	د	آنکه بر منکب راست ست		ــ الط ر	کا ل		ــ	ــ	
۲۲۳	ه	آنکه بر مرفق راست ست		ــ الو لی	ند ح		۵	د	
۲۲۴	و	آنکه بر معصم راست ست		ــ ل ح	کح لی		ج	د	
۲۲۵	ز	آنکه بر مرفق چپ ست		ــ رو	کد م		د	د	
۲۲۶	ح	کوکب تالی از آن دو که بر معصم چپ اند و آنها را جدیان خوانند		ــ رلط	ح ط		د	د	
۲۲۷	ط	کوکب متقدم از همان دو کوکب		ــ ح ج	ح ط		د	د	
۲۲۸	ی	آنکه بر کعب چپ ست		ــ مه مه	ے ب		ج	ج	
۲۲۹	یا	آنکه بر کعب راست [illegible] و مشترک ست با قرن شمالی ثور		ــ کا لو	ه ه		ــ	ج	
۲۳۰	یب	آنکه در جانب شمال ست از لفافه که بر پا ست یعنی [illegible]		ــ الـ مه	ح ل		و	۵	
۲۳۱	یج	آنکه از و شمالی تر ست و او بر حرقفه یعنی سرون ست		ــ الـ ل	ے ند	شم	و	۵	ح د
این همگی سیزده ستاره ست ا از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر دوم ا از اوسط قدر سیوم ۴ از اصغر قدر سیوم ا از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ا از اوسط قدر اول ا از اوسط قدر دوم ۳ از اکبر قدر سیوم ۴ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم									
صورت سیزدهم از صور شمالی حوا ست و آن بر صورت مردی ایستاده و بهر دو دست ماری گرفته									
۲۳۲	ا	آن کوکب که بر سر صورت ست	الراعی	ح کل ح	له نا	شم	ج	ج	ل ه
۲۳۳	ب	معدم آن دو کوکب که بر منکب راست اند		ح الو مه	الـ ط		ج	د	
۲۳۴	ج	تالی همان دو کوکب		ح الرند	الد لو		د	د	
۲۳۵	د	متقدم آن دو کوکب که بر منکب چپ اند		ح ح ل	لـ لی		د	د	
۲۳۶	ه	تالی همان دو کوکب		ح ط مه	لـ ح		د	د	
۲۳۷	و	آنکه بر مرفق چپ ست		ح د ح	الـ ح		د	د	
۲۳۸	ز	متقدم آن دو کوکب که بر کف دست چپ اند		ح ح ل	ر مه		ج	ج	
۲۳۹	ح	تالی همان دو کوکب		ح ا ح	لو الد		ج	ج	
۲۴۰	ط	آنکه بر مرفق راست ست		ح الـ کا	ند مه		۵	د	
۲۴۱	ی	متقدم آن دو کوکب که بر کف دست راست اند		ح الـ الد	کح مه		د	د	
۲۴۲	یا	تالی همان دو کوکب		ح الط ــ	ند لو		۵	د	
۲۴۳	یب	آنکه بر رکبه پای راست ست		ح لو ــ	و مه		ج	ج	
۲۴۴	یج	آنکه بر پای راست ست		ے نط ط	ز مه		د	د	
۲۴۵	ید	متقدم از آن چهار کوکب که بر پای راست ست		ح ح مه	ح ط		د	د	
۲۴۶	یه	تالی آن		ح مط نا	ــ ط		د	د	
۲۴۷	یو	آنکه تالی این تالی ست		ح ح الد	ح ح	شم	د	د	ل ه

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	
۲۴۸	ز	باقی از چهار که تالی همه است		ح کا ج	ج ب	شه	ه	ه	ل ه
۲۴۹	ح	آنکه مماس پاشنهٔ پای راست است		ح لب لد	ا ل	.	ه	ه.	
۲۵۰	ط	آنکه بر رکبهٔ پای چپ است		ح ح له	نا مه		ج	ج	
۲۵۱	ی	شمالی آن سه کوکب که بر خط مستقیم است بر ساق پای چپ		ح رط	ه ل		ه	ه	
۲۵۲	یا	اوسط همان سه کوکب		ح و کا	ج ج		ه	ه	
۲۵۳	یب	جنوبی ترین همان سه کوکب		ح ه نا	ا مه		ه	ه	
۲۵۴	یج	آنکه بر پاشنهٔ پای چپ است		ح ح کا	ج لط		ه	ه	
۲۵۵	ید	آنکوکب که مماس اخمص پای چپ است		ح رب	ج مه	شه	ه	د	ل ه

این همگی بیست و چهار کوکب است ۱۳ از اوسط قدر سیوم ۲ از اصغر قدر سیوم ۴ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۲ از اکبر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۵ از اوسط قدر سیوم و ۲ از اکبر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر چهارم ۱۶ از اکبر قدر پنجم ۵ از اوسط قدر پنجم

کواکب خارج این صورت

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	
۲۵۶	ا	شمالی آن سه کوکب که بر خط مستقیم اند در ازای منکب الایسر حوا جانب مشرق		ح لب مه	لب ط	شه	د	د	ل ه
۲۵۷	ب	اوسط همان سه کوکب		ح لب لا	لو له		د	د	
۲۵۸	ج	جنوبی ترین همان سه کوکب		ح لط لط	لد مه		>	د	
۲۵۹	د	تالی هر سه کوکب و آن بالای اوسط است		ط ج ح	لو ج		د	د	
۲۶۰	ه	کوکب متفرق که ازین کواکب بر جانب شمالی مائل تر است		ط ا و	لب کا	شه	د	د	ل ه

این همگی پنج ستاره است از اوسط قدر چهارم بهر دو رای

صورت چهاردهم از صور شمالی حیه است و آن بر صورت ماریست پیچ دار که حوا آنرا بهر دو دست گرفته است

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر ابن صوفی	قدر بطلمیوس	
۲۶۱	ا	آن کوکب که بر طرف زنخ است از آن مربع که بر سر است		ر له و	ا مه	شه	د	د	ل خ
۲۶۲	ب	آنکه مماس سوراخهای بینی است		ر یح	لط مب		د	د	
۲۶۳	ج	آنکه میان چشم و گوش است		ر ط یط	ا ب		ج	ج	
۲۶۴	د	آنکه بر بن گردن است		ر یح ح	لد ل		ج	ج	
۲۶۵	ه	آنکه در میان مربع است و بر دهن است		ر ر ل	لز ح		ه	د	
۲۶۶	و	آنکه از سه خارج است در جهت شمال		ر و ط	مج ج		د	د	
۲۶۷	ز	آنکه بعد از عطفهٔ اول است از گردن		ر ز ل	لا مه		ج	ج	
۲۶۸	ح	شمالی ترین آن سه کوکب که تابع اوست		ر ک ل	لو لط		ج	ج	
۲۶۹	ط	اوسط همان سه کوکب	عنق الحیه	ر ک ل	له ح		ج	ج	
۲۷۰	ی	جنوبی ترین همان سه کوکب		ر لب مه	لد لر		ج	ج	
۲۷۱	یا	آنکه مقدم است بر دست چپ حوا بعد عطفه که از پس اوست		ر لد ل	ی مه		د	د	
۲۷۲	یب	آنکه تالی آن دو کوکب است بر دست چپ حوا		ح د مه	یج ب		ه	ه	
۲۷۳	یج	آنکه بعد از فخذ راست حواست و مؤخر است		ح یج ل	ی کا		د	د	
۲۷۴	ید	جنوبی ترین آن که از پس او اند		ح لب مه	ح و		د	د	
۲۷۵	یه	شمالی ترین همان دو		ح لو ه	ی لو		د	د	
۲۷۶	یو	آنکه بعد از دست راست حواست بر عطفهٔ دنبال		ح لط لر	یط کا		د	د	
۲۷۷	یز	آنکه پس اوست بر دنبال		ط د لط	کج ح		د	د	
۲۷۸	یح	آنکه بر طرف دنبال است		[illegible]	لو یو	شه	د	د	ل خ

این همگی هجده ستاره است ۱ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۷ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۵ از اوسط قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۱۱ از اوسط قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم

صورت پانزدهم از صور شمالی سهم است و آن بر صورت تیر است

شماره	ترتیب	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۲۷۹	ا	آن کوکب منیر که بر پیکانست		ے ه ند	لط مه	شه	د	د	ح ه
۲۸۰	ب	تالی ازان کوکب که بر قصبه تیرست		ے ح لط	لط ط		و	و	
۲۸۱	ج	اوسط همان سه کوکب		ے ل	لب مه		ه	ه	
۲۸۲	د	متقدم ازان سه کوکب		ے کا مه	لب ل		ه	ه	
۲۸۳	ه	آن کوکب که بر طرف سوفارست		ے کا و	لب ـ	شه	ه	ه	ح ه
این همگی پنج کوکبست ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ۱ از اوسط قدر ششم بر هر دو رای									
صورت شانزدهم از صور شمالی عقابست و آن بر صورت کرکس است									
۲۸۴	ا	آن کوکب که در میان سرست		ے ح لو	الو ند	شه	و	د	ح ے
۲۸۵	ب	آنکه در پیش این کوکب بر گردنست	نسر طائر	ے ا ن	الو مه		ج	ج	
۲۸۶	ج	آن کوکب روشن که بر میان دو منکبست		ے نا مه	الط ه		ـ	ـ	
۲۸۷	د	آنکه نزدیک بسته باوست از جانب شمال		ے ند	الح		ه	ج	
۲۸۸	ه	متقدم آن دو کوکب که بر منکب چپ اند		ط الط ح	لا ح		ج	ج	
۲۸۹	و	تالی همان دو کوکب		ے ش ل	لا ط		و	ه	
۲۹۰	ز	متقدم آن دو کوکب که بر منکب راست اند		ط اله ط	الح ل		و	ه	
۲۹۱	ح	تالی آن دو کوکب		ط الو ع	الو ل		و	ه	
۲۹۲	ط	آنکه زیر دم به بعدی واقعست و مماس مجره است	ذنب العقاب	ط ح لو	لو مه	شه	ج	ج	ح ے
این همگی نه ستاره است ۱ از اکبر قدر دوم ۲ از اوسط قدر سیوم ۱ از اصغر قدر سیوم ۱ از اوسط قدر پنجم ۴ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۱ از اکبر قدر دوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۱ از اصغر قدر سیوم ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم									
کواکب خارج این صورت									
۲۹۳	ا	کوکب متقدم ازان دو که در جانب جنوب اند از سر نسر		ط الط ز	کا مه	شه	ج	ج	
۲۹۴	ب	آن کوکب که تالی اینست		ے ح لو	ع ا		ج	ج	
۲۹۵	ج	آن کوکب که از منکب چپ نسر در جانب جنوبست مایل بمغرب		ط ال کا	اله ا		ج	د	
۲۹۶	د	آن کوکب که در جنوب این کوکبست		ط الح ند	لط نا		د	ج	
۲۹۷	ه	آنکوکب که ازین کواکب مایل ترست بجنوب		ط اله و	یح لط		ه	ه	
۲۹۸	و	آنکه در پیش همه است		ط یو الد	لو ل	شه	ج	ج	
این همگی شش ستاره است ۱ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۱ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۴ از اوسط قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم									
صورت هفدهم از صور شمالی دلفین است که حیوانی است دریائی شبیه بمشک									
۲۹۹	ا	کوکب متقدم ازان سه کواکب که بر دنبالست	ذنب الدلفین	ے ـ کر	الط ـ	شه	د	ج	ل ح
۳۰۰	ب	شمالی ترین دو کوکب باقی		ے ید	الح مه		و	و	
۳۰۱	ج	جنوبی ترین همان دو کوکب		ے یح ند	الو و		و	و	
۳۰۲	د	جنوبی ترین دو کوکب که بر ضلع متقدم است از مربع شبیه بمعین		ے ید کا	لا مه		ج	ج	
۳۰۳	ه	شمالی ترین همان دو کوکب که بر ضلع متقدم است		ے یه ند	لب نا		ج	ج	
۳۰۴	و	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر ضلع تالی است		ے یز ح	لا نا		ج	ج	
۳۰۵	ز	شمالی ترین همان دو کوکب که بر ضلع تالیست		ے یز لو	لب ند		ج	ج	
۳۰۶	ح	شمالی ترین آن سه کوکب که میان دنبال صورت و معین است		ے یح مه	لا کا		و	و	
۳۰۷	ط	متقدم ازان دو کوکب که باقی اند از سه کوکب مذکور		ے یح الد	لب ـ		و	و	
۳۰۸	ی	کوکب باقی که تالی همان دو کوکب است		ے یط لو	ل ل	شه	و	و	ل ح
این همگی ده کوکب است ۳ از اصغر قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۵ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۵ از اصغر قدر سیوم ۵ از اصغر قدر ششم									

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر بطلمیوس	قدر صوفی	مزاج
صورت هجدهم از صور شمالی قطعة الفرس است و آن بر هیئت مقدم اسپ است									
۳۰۹	ا	کوکب متقدم از آن دو کوکب که بر سر اند		ے کا ا	ک ج	شم	د	خفی	خ د
۳۱۰	ب	کوکب تالی از همان دو کوکب		ے لح	ک مه		و	خفی	
۳۱۱	ج	کوکب متقدم از آن دو که بر دهن اند		ے کا نا	له ح		ه	خفی	
۳۱۲	د	کوکب تالی از همان دو کوکب		ے له	لد لو	جن	د	خفی	خ د
این همگی چهار ستاره است ۱ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس هر چهار خفی									
صورت نوزدهم از صور شمالی فرس اعظم است و آنرا ذو الجناح نیز گویند و آن بر صورت اسپ است مقطوع الکفل و الرجلین									
۳۱۳	ا	آن کوکب که بر سره است و آن مشترک است با راس مرأة المسلسله	سرة الفرس راس المرأة المسلسلة	ح ب یح	له کا	شم	—	—	خ د
۳۱۴	ب	آن کوکب که بر رکن جناح است	جناح الفرس	ح ر ل	ب له		—	—	
۳۱۵	ج	آنکه بر منکب راست است و موضع بیرون آمدن دست از بدن است	منکب الفرس	یا ر صا	ل نا		—	—	
۳۱۶	د	آنکه میان کتف و جناح است	متن الفرس	ا لح	بط ح		—	—	
۳۱۷	ه	شمالی ترین آن دو کوکب که بر سینه اند در زیر جناح	الکرب	ح ۲ ۲	له مح		د	د	
۳۱۸	و	جنوبی ترین همان دو کوکب		یا و	له مه		د	د	
۳۱۹	ز	شمالی ترین آن دو کوکب که بر رکبهٔ راست اند		یا لد مه	لد مه		ج	ج	
۳۲۰	ح	جنوبی ترین همان دو کوکب	سعد مطر	یا لح ل	ل ط		ه	ه	
۳۲۱	ط	متقدم آن دو کوکب یکدیگر نزدیک که بر سینه اند	سعد بارع	یا ا یه	لح لط		د	د	
۳۲۲	ی	تالی همان دو کوکب		یا لح	لط		د	د	
۳۲۳	یا	متقدم از آن دو کوکب که یکدیگر نزدیک بر گردن اند		یا ید ل	ی یه		ج	ج	
۳۲۴	یب	تالی همان دو کوکب	سعد الهمام	یا یح	یح ح		د	د	
۳۲۵	یج	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر سر اند		یا یج	ید مه		ه	ه	
۳۲۶	ید	شمالی ترین همان دو کوکب		یا ی ح	یه کا		ه	ه	
۳۲۷	یه	شمالی ترین آن دو کوکب که یکدیگر نزدیک بر ساق اند		یا ا ل	مه مح		ج	ج	
۳۲۸	یو	جنوبی ترین همان دو کوکب		یا یح	یه مه		د	د	
۳۲۹	یز	آن کوکب که بر لب است	فم الفرس جحفله	یا ح لح	لب ح		ج	ج	
۳۳۰	یح	آنکه بر کوع راست است		یا یر لط	ما ح		د	د	
۳۳۱	یط	آنکه بر رکبه چپ است		یا ب الد	لد ط		د	د	
۳۳۲	ک	آنکه بر کعب چپ است		یا ر لو	لو الر	شم	د	د	خ د
این همگی بیست ستاره است ۴ از اصغر قدر دوم ۱ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۳ ۱									
اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۴ از اصغر قدر دوم ۳ از اکبر قدر سیوم ۲ از اوسط قدر سیوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۶ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم									
صورت بیستم از صور شمالی مرأة المسلسله است و آن بر صورت زنی است ایستاده و هر دو دست گشاده و گردن و اطراف او بزنجیر سلسل است									
۳۳۳	ا	آن کوکب که میان دو منکب است		ح ک لح	الد ح	شم	ج	ج	ه
۳۳۴	ب	آن کوکب که بر منکب راست است		ح کا نا	الد مز		د	د	
۳۳۵	ج	آنکه بر منکب چپ است		ح ی ح	الف لد		د	د	
۳۳۶	د	جنوبی ترین آن سه کوکب که بر بازوی راست اند		ح ط ار	ل مه		د	د	
۳۳۷	ه	شمالی ترین همان سه کوکب		ح ط کا	ل کا		د	د	
۳۳۸	و	اوسط همان سه کوکب		ح ی مه	لا ل		ه	ه	
۳۳۹	ز	جنوبی ترین آن سه کوکب که بر کف راست اند		ح ید لط	ما ح		د	د	
۳۴۰	ح	اوسط آنها		ح یه لو	ما مط		د	د	
۳۴۱	ط	شمالی ترین همان سه کوکب		ح لو نز	مح الد		د	د	ه

عدد بطلمیوس	عدد صور	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	مزاج
٣٤٢	ی	آنکه بر پای چپ ست		ج ط ل	ی ح	شم	د	د	ه
٣٤٣	یا	آنکه بر مرفق چپ ست		ج کا ه	ه و		ه	د	
٣٤٤	یب	جنوبی ترین آن ٣ کوکب که بالای ازار اند	جنب المسلسله	ج الطح	اه لو		—	ج	
٣٤٥	یج	اوسط همان ٣ کوکب		ج اج	الط ل		د	د	
٣٤٦	ید	شمالی ترین همان ٣ کوکب		ج ا و	ل ل		د	د	
٣٤٧	یه	آنکه بر پای چپ ست و آنرا عناق الارض نیز گویند	رجل المسلسله	ا ب لو	ال لو		ج	ج	
٣٤٨	یو	آنکه بر پای راست ست		ا ح ج	لو ل		د	د	
٣٤٩	یز	آنکه ازین کوکب مائل ترست بجنوب		ا ا ج	له ج		د	د	
٣٥٠	یح	شمالی ترین آن دو کوکب که بر ما بعض رکبه چپ اند		ا ر لو	ام لط		د	د	
٣٥١	یط	جنوبی ترین همان دو کوکب		ا ر لح	ال لو		د	د	
٣٥٢	ک	آنکه بر رکبه راست ست		ا و ح	لو ج		ه	ه	
٣٥٣	کا	شمالی ترین آن دو کوکب که در وسط کنار دامن اند		ا ر م	لد ه		ه	ه	
٣٥٤	کب	جنوبی ترین همان دو کوکب		ا ح نز	لا ح		ه	ه	
٣٥٥	کج	کوکب متقدم آن ٣ کوکب که بر دست راست اند		ج و مه	مح ب	شم	د	ج	ه

این همگی بیست و سه کوکب ست ١ از اصغر قدر دوم ١ از اوسط قدر سوم ١ از اصغر قدر سوم ٦ از اکبر قدر چهارم ٣ از اوسط قدر چهارم ٣ از اصغر قدر چهارم ١ از اکبر قدر پنجم ١ از اوسط قدر پنجم ٣ از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ٤ از اوسط قدر سوم ٢ از اصغر قدر سوم ٧ از اکبر قدر چهارم ٥ از اوسط قدر چهارم ٣ از اصغر قدر چهارم ١ از اوسط قدر پنجم ٢ از اصغر قدر پنجم

* صورت بیست و یکم از صور شمالی مثلث ست و آن متساوی الساقین حاد الزوایا ست *

عدد بطلمیوس	عدد صور	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	مزاج
٣٥٦	ا	آن کوکب که بر سر مثلث ست	راس المثلث	ا ه مه	لو و	شم	ج	ج	
٣٥٧	ب	کوکب متقدم از ان ٣ که بر قاعده اند		ا ا ه	ک ه		ج	ج	
٣٥٨	ج	اوسط همان ٣ کوکب		ا ب ب	لط ب		ه	د	
٣٥٩	د	تالی همان ٣ کوکب		ا ب ب	لد ب	شم	ج	ج	د

این همگی چهار ستاره ست ٢ از اوسط قدر سوم ١ از اصغر قدر سوم ١ از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ٣ از اوسط قدر سوم ١ از اوسط قدر چهارم

* کواکب صوری که بر نفس منطقة البروج واقع اند و آن دوازده صورت ست *

صورت اول از صور منطقه حمل ست و آنرا بره نیز گویند و آن بر صورت گوسپندی ست که داست نشسته گویا از پس پشت خود می خارد

عدد بطلمیوس	عدد صور	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	مزاج
٣٦٠	ا	کوکب متقدم از ان دو که بر سر اند	مقدم الشرطین	ا ب ح	و ل	شم	ج	ج	مخ ل د
٣٦١	ب	کوکب متاخر از همان دو	موخر الشرطین	ا ح ب	ر نا		ج	ج	مخ ل د
٣٦٢	ج	شمالی ترین آن دو کوکب که بر خطم اند		ا ر لح	ر ط		ه	ه	د ر ل
٣٦٣	د	جنوبی ترین همان دو کوکب		ا ر ج	ه لو		ه	ج	د ر ل
٣٦٤	ه	آنکه بر گردن ست		ا ب و	ه و		ه	ه	ه
٣٦٥	و	آنکه بر قطن ست		ا ک ح	ه مه		و	و	ه
٣٦٦	ز	آنکه بر دنبه ست	من البطین	ا و لو	ح ب		ه	ه	
٣٦٧	ح	متقدم آن ٣ کوکب که بر دنبه ست	من البطین	ا ک ج	ا ط		د	د	
٣٦٨	ط	اوسط همان ٣ کوکب		ا کا ح	ب ل		د	د	
٣٦٩	ی	تالی همان ٣ کوکب		ا که لو	ا لط		د	د	
٣٧٠	یا	آنکه بر فخذ موخر ست	من البطین	ا نز ل	ا مه	شم	ه	ه	
٣٧١	یب	آنکه بالای ما بعض ست		ا نه	ا لد	ج	ه	ه	
٣٧٢	یج	آنکه بر قدم موخر ست		ا ا ح	ح ه	ج	ه	ه	ه

اینها همگی سیزده ستاره ست ١ از اوسط قدر سوم و ١ از اصغر قدر سوم ٤ از اوسط قدر چهارم ٣ از اصغر قدر پنجم ١١ از اوسط

عدد بطلمیوس	عدد صور	موافق کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	[illegible]
قدر ششم بررای ابن صوفی و بررای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۶ از اوسط قدر پنجم ۱ از ا... قدر									
کواکب خارج این صورت									
۳۷۳	ا	آنکه بالای سرست وابرخس گفته که بر حطم است	[illegible]	ا ر ح	ط ل	شه	ه		ب
۳۷۴	ب	تالی روشن ازان چهار که بر قطن اند		ر ز و	سه ح		ی	ی	
۳۷۵	ج	شمالی ترین سه کوکب باقی که باریکتراند		ز ر ا ک	سه ک		ه	ه	
۳۷۶	د	مابین همان سه کوکب		اله مه	سه ند		ه	ه	
۳۷۷	ه	جنوبی ترین همان سه کوکب		اله ح	سه لو	شه	ه	ه	
این همگی پنج ستاره است ۱ از اکبر قدر سیوم ۱ از اوسط قدر چهارم ۱ از اکبر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر پنجم بررای ابن صوفی									
و بررای بطلمیوس ۱ از اکبر قدر سیوم ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم									
صورت دوم از صور منطقه ثور است و آن بر شکل مقدم گاو است که از مقدم پشت تا سره مقطوع است									
۳۷۸	ا	شمالی ترین ان چهار کوکب که بر موضع قطع است		الک له	و الد	ح	ی	ی	ه رل
۳۷۹	ب	آنکه بعد از وست		اکا ند	ر مه		ی	ی	
۳۸۰	ج	آنکه بعد ازین کوکب است		اع لط	ح ند		ی	ی	
۳۸۱	د	جنوبی ترین همان چهار کوکب		اهـ مز	ط لط		ی	ی	
۳۸۲	ه	آنکه تالی اوست و بر کتف راست است		الو ح	ط ح		و	و	
۳۸۳	و	آنکه بر سینه است		اکط ح	ح کا		ح	ح	
۳۸۴	ز	آنکه بر رکبه راست است		— ل	سه مه		ی	ی	
۳۸۵	ح	آنکه بر کعب راست است		الط ا	ند مه		ی	ی	
۳۸۶	ط	آنکه بر رکبه چپ است		— ر مه	ط مه		ی	ی	
۳۸۷	ی	آنکه بر ساعد چپ است		— ر ح	— له		ی	ی	ه رل
۳۸۸	یا	آنکه بر منخر است ازان پنج کوکب که بر روی اند مجموع بر صورت حرف دال اند		— ه ح	و ط		ح	ح	ل ی
۳۸۹	یب	آنکه میان او و چشم شمالی است		— ه ح	ی ط		ح	ح	
۳۹۰	یج	آنکوکب روشن که میان این و چشم جنوبی است		— ر ط	و له		ح	ح	ل ی
۳۹۱	ید	آن کوکب روشن بزرگ که سرخی میزند از صورت دال که بر چشم جنوبست	عین الثور	— ح لو	ه له		ا	ا	ح ی
۳۹۲	یه	کوکب باقی که بر چشم شمالی است		— ر له	— ند		ح	ح	ل ی
۳۹۳	یو	آنکه بر منشای سر و گوش جنوبی است		— یب ل	ی اکر		ه	ی	
۳۹۴	یز	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر قرن جنوبی است		— له کا	ی ل		ه	ه	
۳۹۵	یح	شمالی ترین همان دو کوکب		— له ل	ح ح		ه	ه	
۳۹۶	یط	آنکه بر طرف قرن جنوبی است		— الو	— مه		ح	ح	
۳۹۷	ک	آنکه بر قرن شمالی است		— لط	ح ل	ح	ی	ی	
۳۹۸	کا	شمالی ترین ان متقارب که بر گوش شمالی اند		— و ند	ا ح	شه	ی	ه	
۳۹۹	کب	جنوبی ترین همان دو کوکب		— و ل	ح ط		ی	ه	
۴۰۰	کج	متقدم آن دو کوکب خرد که بر گردن اند		— ط	ح لط		و	و	
۴۰۱	کد	تالی همان دو کوکب		— ف ط	ا ح	شه	ه	ه	
۴۰۲	که	جنوبی آن دو کوکب که بر ضلع مقدم اند از مربع شبیه بمعین		— ح ح	ی ح	ح	ه	ه	
۴۰۳	کو	شمالی ترین همان دو کوکب		ح ید	ی ح	شه	ه	ه	
۴۰۴	کز	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر ضلع تالی اند از همان مربع		— و ح	ح ح		ه	ه	
۴۰۵	کح	شمالی ترین همان دو کوکب		— ر ل	ن لو		ه	ه	ل ی
۴۰۶	کط	طرف شمالی [illegible] ضلع مقدم [illegible]		ا ر د	ح مه	شه	ه	ه	ا

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر برای بطلیموس	قدر برای صوفی	مزاج
٤٠٧	ل	طرف جنوبی از همان ضلع	.	الح کا	ح ل	شم	ه	ه	ر
٤٠٨	لا	طرف شمالی از ضلع موخر و آن باریک‌تر است		الح ند	ح مه		ه	ه	ر
٤٠٩	لب	آن کوکب خرد که خارج از ثریا جانب شمال است		الط ح	د ط	شم	د	د	ر
این همگی سی و دو کوکب است ۱ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۹ از اکبر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۱۱ از اوسط قدر پنجم ۳									
از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلیموس ۱ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۱۱ از اوسط قدر چهارم ۱۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم									
کواکب خارج این صورت									
٤١٠	ا	آن کوکب که در زیر پای راست و کعب است		ا ک ح	ط ل	ج	د	د	
٤١١	ب	متقدم آن سه کوکب که بالای قرن جنوبی اند		به به	ا له		ه	ه	
٤١٢	ج	اوسط همان سه کوکب		ب ک ح	ا ط		ه	ه	
٤١٣	د	تالی همان سه کوکب		ب نا	ا ل		ه	ه	
٤١٤	ه	شمالی‌ترین آن دو کوکب که زیر قرن شمالی اند		الط	د لد		ه	ه	
٤١٥	و	جنوبی‌ترین همان دو کوکب		الد ند	ح ح		ه	ه	
٤١٦	ز	متقدم آن پنج کوکب که در زیر قرن شمالی اند		الکا	ا له	ج	ه	ه	
٤١٧	ح	تالی آن		الح ح	ل	شم	ه	ه	
٤١٨	ط	تالی این تالی		اله مه	ا ح		ه	ه	
٤١٩	ی	شمالی‌ترین دو کوکب باقی		الو ح	ج مه		ه	ه	
٤٢٠	یا	جنوبی‌ترین همان دو کوکب		الرح	ک	شم	ه	ه	
این همگی یازده ستاره است ۱ از اوسط قدر چهارم ۹ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلیموس ۱ از اوسط قدر چهارم ۱۰ از اوسط قدر پنجم									
صورت سیوم از صور منطقة البروج جوزا است و آن را توامان نیز گویند که بر شکل دو طفل عریان است که دست در گردن یکدیگر انداخته اند									
٤٢١	ا	آن کوکب که بر سر توام مقدم است	راس التوام المقدم	ح ک ح	ط ند	شم	—	—	د
٤٢٢	ب	آن کوکب که مائل بسرخی است و بر سر توام دیگر است	راس التوام الموخر	ح الب	و ل		—	—	ح
٤٢٣	ج	آنکه بر ساعد چپ توام متقدم است		ح ط ل	ی مه		د	د	
٤٢٤	د	آنکه بر بازوی این جانب است		ح مد ح	ز ل		د	د	
٤٢٥	ه	آنکه تالی اوست و میان دو منکب است		ح کو ح	ه ل		د	د	
٤٢٦	و	آنکه تالی اوست و بر منکب راست این توام است		ح کط ند	د ند		د	د	
٤٢٧	ز	آنکه بر منکب تالی توام ثانی است		ح الب و	ب مه		د	د	
٤٢٨	ح	آنکه بر پهلوی راست توام معدم است		ح ر و	ب مه		ه	ه	ح
٤٢٩	ط	آنکه بر پهلوی چپ توام ثانی است		ح ح ح	ه مه		ه	ه	ل
٤٣٠	ی	آنکه بر رکبهٔ چپ توام متقدم است		ح ح ح	ا نا	شم	ج	ج	
٤٣١	یا	آنکه در جانب چپ توام ثانی است		ح یو ح	ح کا	ج	ج	ج	
٤٣٢	یب	آنکه بالای رکبه چپ توام ثانی است		ح ح ح	ب ح		د	ج	
٤٣٣	یج	آنکه بالای مابض راست این توام است		ح ر ح	و ح		ج	ج	ل
٤٣٤	ید	آنکه بر پیش پای توام متقدم است		ح ح	ا ل		د	د	د
٤٣٥	یه	آنکه بر پای تالی اوست و برین توام است		ح ح لو	ا مه		د	د	
٤٣٦	یو	آنکه بر پای راست توام متقدم است		ح ه ل	ح الد		د	د	
٤٣٧	یز	آنکه بر پای چپ توام موخر است		ح ز لو	ر ب		ج	ج	
٤٣٨	یح	آنکه بر پای راست این توام است		ح ط لو	ی مه	ج	د	د	ز
این همگی هجده کوکب است ۲ از اوسط قدر دوم ۲ از اوسط قدر سیوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۵ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۱ از اوسط قدر									
از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلیموس ۲ از اوسط قدر دوم ۵ از اوسط قدر سیوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم									

عدد مسلسل	عدد در صورت	مواقع کواکب	اسامی کواکب منتخب	طول	عرض	جهت	قدر بر رای بطلمیوس	قدر بر رای ابن صوفی	مزاج
		کواکب خارج این صورت							
۴۳۹	ا	آنکه متقدم است بر کوکبی که در پای پیش توام مقدم است		ب ط ح	ج مه	ج	د	د	
۴۴۰	ب	آن کوکب روشن که بر رکبه متقدم است		ج ب ج	و ج	شمـ	د	د	
۴۴۱	ج	آنکه در پیش رکبهٔ چپ توام است		ج ی ط	ب ج	ج	ه	ه	
۴۴۲	د	شمالی آن ۳ کوکب که بر خطی مستقیم اند در پس دست چپ توام اند		ج له و	ا ک		ه	ه	
۴۴۳	ه	اوسط همان ۳ کوکب		ج لح ج	ج ج		ه	ه	
۴۴۴	و	جنوبی همان ۳ کوکب که او نزدیک ساعد است		ج کا نا	د له		ه	ه	
۴۴۵	ز	کوکب روشن که در پس این ۳ مذکور است		ج ل مه	ب مه	ج	د	د	
		این همگی هفت کوکب است ۳ از اصغر قدر چهارم ۴ از اصغر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اکبر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر ...							
		صورت چهارم از صور منطقة البروج سرطان است							
۴۴۶	ا	میان آن موضع بهم در شده سحابی که بر سینه است و آن را معلف خوانند	المعلف	د ه نا	ا ک	شمـ	سحابی	سحابی	ح ح
۴۴۷	ب	شمالی ترین آن دو کوکب متقدم از چهار سحابی که در میان ایشان است		د ج ل	ا کا	شمـ	د	د	ح ح
۴۴۸	ج	جنوبی ترین همان دو کوکب		د ج مه	ا له	ج	د	د	ح س
۴۴۹	د	شمالی ترین آن دو کوکب تالی از آن چهار کوکب که مر دو را حمارین خوانند	حمار شمالی	د ه لط	ج و	شمـ	د	د	ح س
۴۵۰	ه	جنوبی ترین همان دو کوکب	حمار جنوبی	د و ح	ج ه	ج	د	د	ح س
۴۵۱	و	آنکه بر زبانای جنوبی است		د یا ج	ه کا	ج	د	د	ل د
۴۵۲	ز	آنکه بر زبانای شمالی است		د د ب	ب له	شمـ	د	د	ل د
۴۵۳	ح	آنکه بر پای مؤخر شمالی است		ج لط ب	ج ند	شمـ	ه	ه	ل ح
۴۵۴	ط	آنکه بر پای مؤخر جنوبی است		د ب ح	ب ل	ج	د	د	ل ح
		این همگی نه ستاره است ۵ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۱ از اصغر قدر پنجم سحابی بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۳ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم.							
		کواکب خارج این صورت							
۴۵۵	ا	آنکه بالای مرفق است از زبانای جنوبی		د ی له	ب له	ج	د	د	ک ر
۴۵۶	ب	آنکه تالی طرف زبانای جنوبی است	سن الطرف	د مد ج	ه ح	ج	د	د	ک ر
۴۵۷	ج	آنکه متقدم است از دو کوکب تالی که بالای سحابی اند		د ما ج	ه ج	شمـ	ه	ه	
۴۵۸	د	آنکه متاخر است از همان دو کوکب		د ح ند	ز ج	شمـ	ه	ه	
		این همگی چهار ستاره است ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم بر هر دو رای							
		صورت پنجم از صور منطقة البروج اسد است							
۴۵۹	ا	آن کوکب که بر طرف منخر است	منخر الاسد	ه یز له	ی ط	شمـ	د	د	ک ر
۴۶۰	ب	آنکه بر روی است	من الطرف	ه یو له	ج ج		د	د	ک ر
۴۶۱	ج	شمالی ترین آن دو کوکب که بر سر اند	راس الاسد شمالی	ه کط ل	ب کا		ج	ج	ل ر
۴۶۲	د	جنوبی ترین همان دو کوکب	راس الاسد جنوبی	ه کط ب	ط مه		ج	ج	
۴۶۳	ه	شمالی ترین آن ۳ کوکب که بر گردن اند		ه لو ل	یا ل		ج	ج	
۴۶۴	و	تالی آن که اوسط همان ۳ کوکب است	منکب الاسد	ه لج	ط مه		ب	ب	ل ر
۴۶۵	ز	جنوبی ترین همان ۳ کوکب		ه لد	د یج	شمـ	ج	ج	خ ر
۴۶۶	ح	آنکه بر موضع قلب است و او را ملکی خوانند	قلب الاسد	ه لح	ی ط	ج	ا	ا	
۴۶۷	ط	آنکه از آن جنوبی تر است و گویی بر موضع صدر است		ه لب ز	ا لز		د	د	
۴۶۸	ی	آنکه اندکی متقدم تر از قلب الاسد است		ه لو ج	یا ب		ه	ه	
۴۶۹	یا	آنکه بر رکبه راست است		ه له ج	ب و		و	ه	
۴۷۰	یب	آنکه بر کف دست راست است که مقدم است بران		ه ک الر	ج ط	ج	ز	و	ح ب

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	اسامی مشهوره	طول	عرض	جهت عرض	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	مزاج
۴۷۱	کح	آنکه بر کف دست چپ است		ه ال الز	ج ط	ج	د	د	خ ب
۴۷۲	کد	آنکه بر رکبه چپ است		ه الا الز	ج نز		د	د	
۴۷۳	که	آنکه بر بغل چپ است		ه الز مه	د ح	ج	د	د	
۴۷۴	کو	متقدم آن سه کوکب که بر شکم اند		ه د صب	ح ط	شم	و	و	
۴۷۵	کز	شمالی آن دو کوکب تالی آن دو کوکب اول اند از سه کوکب مشهوره		ه ب ل	و له		و	و	
۴۷۶	کح	جنوبی ترین همان دو کوکب		ه و د	ه لو		و	و	
۴۷۷	کط	متقدم آن دو کوکب که بر بطن اند		ه ح الد	ب و		ه	ه	ح ب
۴۷۸	ل	تالی ایشان	الزبره من الاسد	ه ز لح	کح ه		—	—	له ر
۴۷۹	لا	شمالی ترین آن دو کوکب که بر خرقفه اند		ه ط لح	ید ط		ه	ه	
۴۸۰	لب	جنوبی ترین همان دو کوکب	من الزبره	ه یا مه	ط الد		ج	ج	ا ما
۴۸۱	لج	آنکه بر موخر هر دو فخذ است		ه یو ج	و ط		ج	ج	ه د
۴۸۲	لد	آنکه بر هر دو ما بطن است		ه ز کا	ا مه	شم	د	د	
۴۸۳	له	آنکه جنوبی تر است و کوچکی بر دو ساق است		ه ز لو	ه ک	ج	د	د	
۴۸۴	لو	آنکه بر دو پای است		ه لح ط	ح مه		ه	ه	
۴۸۵	لز	آنکه بر دنبال است	صرفه	ه یط ند	ب ک	ج	ا	ا	ه د
این همگی بیست و هفت ستاره است ۲ از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۲ از اصغر قدر سیوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر چهارم ۱ از اکبر قدر پنجم ۱ از اوسط قدر پنجم ۵ از اوسط قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر اول ۳ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ۵ از اوسط قدر سیوم ۸ از اوسط قدر چهارم ۵ از اوسط قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم									
کواکب خارج این صورت									
۴۸۶	ا	متقدم آن دو کوکب که بالای پشت اند		ه ا مه	ید ب	شم	ه	ه	
۴۸۷	ب	تالی همان دو کوکب		ه د ب	یو ل		ه	ه	
۴۸۸	ج	شمالی ترین آن سه کوکب که در زیر ناف اند		ه ب ح	ا ید	شم	د	د	
۴۸۹	د	اوسط ایشان		ه ب الد	ب ل	ج	ه	ه	
۴۹۰	ه	جنوبی ترین ایشان		ه کح کا	ج ب	ج	ه	ه	
۴۹۱	و	جانب است و از ستاره سحابی که میان دنبال اسد و دنبال دب است	ضفیره	ه الـ ط	لح ب	شم	ه	خفی	
۴۹۲	ز	زاید متقدم از دو زاید جنوبی ضفیره		ه الـ ل	الح ل		ه	خفی	
۴۹۳	ح	ثالث ایشان و آن بر شکل کل فرس است که صنفی از لبلاب		ه لو لح	الد ب	شم	ه	خفی	
این همگی هشت کوکب است ۱ از اصغر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر چهارم ۴ از اوسط قدر پنجم ۳ مخفی									
صورت ششم از صور منطقه البروج سنبله است و آن عذرا نیز گویند و آن بر صورت زنی است ایستاده و دامن پشوازو خشنده و در دست سنبله									
۴۹۴	ا	جنوبی آن دو کوکب که بر کنار سر اند		ه الـ لو	ب لط	شم	ه	ه	د ح
۴۹۵	ب	شمالی ترین همان دو کوکب		ه الـ ل	و مه		ه	ه	
۴۹۶	ج	شمالی آن دو کوکب که تالی دو کوکب اول اند		ه الو لو	ح الد		ه	ه	
۴۹۷	د	جنوبی همان دو کوکب		ه الو الد	و ط		ه	ه	
۴۹۸	ه	آنکه بر طرف جناح چپ جنوبی است		ه الد لو	ک ب	ج	ج	ج	ح ج
۴۹۹	و	متقدم آن چهار کوکب که بر جناح چپ اند		و ح ب	ا ل	ج	ج	ج	ا
۵۰۰	ز	تالی آن		و ح ک	ب نز	ج	ج	ج	
۵۰۱	ح	تالی این تالی		و ب الز	ج ک		ه	ه	
۵۰۲	ط	تالی آخر هر چهار		و یو ل	ا لو	شم	د	د	ل

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۵۰۳	م	آنکوکب که در پهلوی راست دزبرکمرست	من العوا	و ی و	ح مه	شم	ج	ج	ر ح
۵۰۴	ما	متقدم آن سه کوکب که بر ضلع راست شمالی اند		و ح ما	ح ل		ه	ه	ل
۵۰۵	مب	جنوبی دو کوکب باقی		و د و	ا یح		و	و	
۵۰۶	مج	شمالی ایشان و انرا مقدم عطف خوانند	من العوا	و ر ند	ب مه	شم	ج	ج	
۵۰۷	مد	آنکه بر دست چپ ست و اورا سنبله خوانند	سماک اعزل	و الب	ب ط	ج	ا	ا	ه ر د
۵۰۸	مه	آنکه در زیر جای ازار ست کوئی بر حرقفه راست ست		و کا ح	ح مه	شم	ج	ج	
۵۰۹	مو	شمالی ضلع متقدم از اربع ذوالاربعة الاضلاع که بر فخذ چپ ست		و الب کا	ج ب	شم	ه	ه	
۵۱۰	مز	جنوبی ضلع متقدم ازان		و لح لد	ح لد	ج	فه	و	
۵۱۱	مح	شمالی ضلع ازان		و له ح	ا ط	شم	ه	د	
۵۱۲	مط	جنوبی ضلع تالی ازان		و لد ل	ب ند	ج	ه	ه	
۵۱۳	ن	آنکه بر رکبهٔ چپ ست		و لز ح	ا ل	ج	ه	ه	
۵۱۴	نا	بر موخر فخذ راست ست		و له ح	ح مه	شم	ه	ه	
۵۱۵	نب	اوسط سه کوکب که بر سرست گرداگرد پای بسینه بر دامن	من الغفر	ز ا لد	ر مه		د	د	
۵۱۶	نج	جنوبی ترین همان کوکب		ز ب نز	ح ج		د	د	
۵۱۷	ند	شمالی ترین همان سه کوکب		ز ح مه	ا مه		د	د	
۵۱۸	نه	آنکه بر قدم چپ جنوبی ست	من البحور	ز ه ب	ح م		د	د	
۵۱۹	نو	آنکه بر قدم راست شمالی ست		ز ح ب	ط نا	شم	د	د	

این همگی بیست و شش کوکب ست ۱ از اصغر قدر اول ۵ از اوسط قدر سیوم ۱ از اصغر قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۵ از اوسط قدر پنجم ۵ از اصغر قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم برر ای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۱ از اوسط قدر اول ۵ از اوسط قدر سیوم ۴ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۱ از اکبر قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۱۰ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط

کواکب خارج این صورت

۵۲۰	ا	مقدم ازان کواکب ثلثه که بر خط مستقیم اند زیر ساعد چپ		و ی ه	ح م	ج	ه	ه	
۵۲۱	ب	اوسط همان سه کوکب		و ید مه	ح لد		ه	ه	
۵۲۲	ج	تالی همان سه کوکب		و یز لد	ح کا		ه	ه	
۵۲۳	د	مقدم آن سه کوکب که بر خط مستقیم اند زیر سماک اعزل		و لب ح	ح ح		و	و	
۵۲۴	ه	اوسط ایشان که بر منصف ست		و لز لد	ح لو		ه	ه	
۵۲۵	و	تالی ایشان		ز ح مه	ز م	ج	و	و	

این همگی شش ستاره ست ۴ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم بر هر دو رای

صورت هفتم از صور منطقة البروج میزانست

۵۲۶	ا	روشن ترین آن کوکب که بر زبانه جنوبی اند	کفه جنوبی	ز کح نز	ح مه	شم	ج	ب	ل
۵۲۷	ب	شمالی ترین و باریک ترین همان دو کوکب		ز ب لو	ا مه		ج	ه	
۵۲۸	ج	روشن ترین آن دو کوکب که بر طرف زبانه شمالی اند	کفه شمالی	ز یح ج	ح مه		ج	ب	
۵۲۹	د	مقدم همان دو کوکب که باریک ست		ز ید ج	ح لو	شم	ه	ه	
۵۳۰	ه	آنکه بر میانه زبانه جنوبی ست		ز ط کا	ا مو	ج	د	د	
۵۳۱	و	آنکه بران مقدم ست و بعینه بر همین زبانه ست		ز یو نا	ا ط	شم	ه	د	
۵۳۲	ز	آنکه بر میانه زبانه شمالی ست		ز کح ند	د مه		د	د	
۵۳۳	ح	آنکه تالی اوست و بر همین زبانه ست	من الاکلیل	ز لح ط	ب نز	شم	د	د	ل

این همگی هشت کوکب ست ۳ از اکبر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۲ از اوسط قدر دوم ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر پنجم

عدد کواکب	عدد صور	مواقع کواکب	اسامی	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
		کواکب خارج این صورت							
۵۴۴	ا	متقدم آن سه کوکب که از زبانه شمالی تر اند		ر الف ح	ح صه	شم	ه	ه	
۵۴۵	ب	جنوبی دو کوکب باقی از ان سه		ر ح نا	د ل		د	د	
۵۴۶	ج	شمالی همان دو کوکب		ر الط ل	ح سه		د	د	
۵۴۷	د	تالی آن سه کوکب که در میان دو زبانه اند		ر ط ل	ج لو		و	و	
۵۴۸	ه	شمالی دو کوکب باقی که متقدم اند		د اله مه	ج مه	شم	و	ه	
۵۴۹	و	جنوبی همان دو کوکب	من الاکلیل	ر الو ل	ا الد	ج	د	د	
۵۵۰	ز	متقدم آن سه کوکب که از زبانه جنوبی جنوبی تر اند		ر نط الد	ر ل		ج	ج	
۵۵۱	ح	شمالی ترین آن دو کوکب باقی که تالی اند		ر الح	ح مه		د	د	
۵۵۲	ط	جنوبی ترین همان دو کوکب		ر الرح	ب ج	ج	د	د	
این همگی نه ستاره است ۱ از اصغر قدر سیوم ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم برای									
ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر سیوم و ۳ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم									
		صورت هشتم از صور منطقة البروج عقرب است							
۵۵۳	ا	شمالی آن سه کوکب روشن که بر جبهه اند	اکلیل	ح ا الر	ا ک	شم	ج	ج	خ سل
۵۵۴	ب	اوسط ایشان		ح ا ج	ج ب	ج	ج	ج	خ سل
۵۵۵	ج	جنوبی همان سه کوکب		ح ج مه	ه الر	ج	ج	ج	
۵۵۶	د	آنکه جنوبی تر است و بر یک پای است		ح ا ج	ح نا	ج	ج	ج	
۵۵۷	ه	شمالی آن دو کوکب که نزدیک ما بعد کوکب روشن اند در شمال		ح ب لج	ا مه	شم	د	د	
۵۵۸	و	جنوبی همان دو کوکب	جبهة العقرب	ح ا مه	ج ل	شم	د	د	
۵۵۹	ز	متقدم آن کوکب روشن که بران طرف است	نیاط	ح د لج	ح مه	ج	ج	ج	
۵۶۰	ح	اوسط همان کوکب که بزرگ و سرخ است	قلب العقرب	ح ح کا	د ل		—	—	ح سل
۵۶۱	ط	تالی همان سه کوکب	نیاط	ح ط مه	د کا		ج	ج	
۵۶۲	ی	متقدم آن دو کوکب که در پیش آن کوکب اند و گوئی بر پایهای او ایستاده اند		ح ی ج	و نز		ه	ه	خ سه
۵۶۳	یا	تالی همان دو کوکب		ح ه ل	ر ب		ه	ه	
۵۶۴	یب	آنکه بر خرزه اول است از جانب تن		ح سا الد	ب ج		ج	ج	
۵۶۵	یج	آنکه بعد او است بر خرزه دوم		ح مد ج	له نه		ج	ج	لو
۵۶۶	ید	آنکه بعد او است بر خرزه سیوم		ح یه الد	ی نا		د	د	
۵۶۷	یه	جنوبی همان دو کوکب		ح یه ل	نط یه		د	د	لو
۵۶۸	یو	آنکه بعد از ایشان است بر خرزه چهارم		ح بط و	کا ب		ج	ج	ه
۵۶۹	یز	آنکه بعد از او است بر خرزه پنجم		ح الد ب	نط کا		ج	ج	
۵۷۰	یح	آنکه بر خرزه ششم است		ح اله لج	نو ح		ج	ج	
۵۷۱	یط	آنکه بر خرزه هفتم است که نیش او بر وست		ح الد لو	نو ب		ج	ج	
۵۷۲	ک	تالی آن دو کوکب که بر نیش اند	شوله	ح الف لو	ک لط		ج	ج	
۵۷۳	کا	متقدم همان دو کوکب		ح الح	ک ند	ج	ج	د	ه
این همگی بیست و یک ستاره است ۱ از اوسط قدر دوم ۱ از اوسط قدر سیوم ۴ از اصغر قدر سیوم ۴ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر پنجم برای ابن صوفی									
و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر دوم ۱۳ از اوسط قدر سیوم ۵ از اوسط قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم									
		کواکب خارج این صورت							
۵۷۴	ا	کوکب سحابی که تالی نیش عقرب است	تالی شوله	ح الو ج	ح لط	ج	د	سحابی	خ سه
۵۷۵	ب	متقدم آن دو کوکب که از نیش شمالی اند		ح کا ب	و مه	ج	ه	ه	

عدد مطلق	عدد صورت	مواقع کواکب	اسامی مشهوره	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	[illegible]
٥٦٦	ج	ثانی همان دو کوکب		ح اه لو	د نه	ج	ه	ه	
این همگی سه ستاره ست ا از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ا از اوسط قدر پنجم اسحابی									
صورت نهم از صور منطقة البروج قوس است و آنرا رامی نیز گویند مقدمش تا کمر بر صورت انسان است که تیر را بکمان می کشد و نیمهٔ آخرش مثل اسب است									
٥٦٧	ا	آن کوکب که بر پیکان تیرست		ح الط ند	ز ـ	ج	ج	ج	.
٥٦٨	ب	آنکه بر معصم دست چپ ست		ط ج ج	و نه		ج	ج	
٥٦٩	ج	آنکه بر جانب جنوبی کمان است		ط ح ح	ما ـ		ج	ج	
٥٧٠	د	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر جانب شمال کمان اند		ط د ل	ـ ح	ج	ج	ج	
٥٧١	ه	شمالی ترین همان دو کوکب که بر طرف کمان ست		ط ا نز	ـ ح	شم	د	د	
٥٧٢	و	آنکه بر منکب ست		ط ی لو	ج نه	ج	ج	ج	
٥٧٣	ز	آنکه متقدم ست و بر سوفار تیرست		ط ج الد	ج ند	ج	د	د	
٥٧٤	ح	آن سحابی مضعف که بر چشم رامی ست	عین الرامی	ط ما ـ	ب نه	شم	سحابی	سحابی	سحابی
٥٧٥	ط	متقدم آن سه کوکب که بر سر اند		ط یا ح	ـ ح	شم	،	د	
٥٧٦	ی	اوسط همان سه کوکب		ط ک لو	ا نه		د	د	
٥٧٧	یا	تالی همان سه کوکب		ط یه ح	ـ ح		د	د	
٥٧٨	یب	جنوبی آن سه کوکب که بر ذوابه شمال اند از عقب		ط لو ند	ج نه		ه	ه	
٥٧٩	یج	اوسط همان سه کوکب		ط یز ل	د و		د	د	
٥٨٠	ید	شمالی همان سه کوکب		ط کح ح	و نه		د	د	
٥٨١	یه	کوکب باریک که تالی آن کوکب ست		ط کا ـ	ه الد		ز	و	
٥٨٢	یو	شمالی آن دو کوکب که بر ذوابه جنوبی اند		ط اه نه	و ح		ه	ه	
٥٨٣	یز	جنوبی همان دو کوکب		ط لج ـ	ا ح	شم	د	د	
٥٨٤	یح	آنکه بر منکب راست ست		ط کح کا	ا ند	ج	ه	ه	
٥٨٥	یط	آنکه بر مرفق راست ست		ط ی نه	ج و		د	د	
٥٨٦	ک	آنکه میان دو منکب ست از آن سه کوکب که بر پشت اند		ط نه و	ـ ح		ه	ه	
٥٨٧	کا	اوسط همان سه کوکب و آن بر کتف ست		ط ـ لو	ح ه		د	د	
٥٨٨	کب	تالی آن سه کوکب پشت و آن زیر بغل ست		ط ما لو	ز ح		ج	ج	
٥٨٩	کج	آنکه بر مقدم پای چپ ست	عرقوب الرامی	ط کح نا	الح		د	ـ	
٥٩٠	کد	آنکه بر رکبهٔ این پاست	رکبة الرامی	ط یح ح	ح لو		د	ـ	سحابی
٥٩١	که	بر کعب راست مقدم ...		ط ـ ح	کح ح		ج	ج	
٥٩٢	کو	آنکه بر فخذ چپ ست		ط کح ح	کح کا		د	ج	
٥٩٣	کز	آنکه بر ساق راست موخرست		ط ک ل	و لط		د	ج	سحابی
٥٩٤	کح	مقدم ضلع شمالی از آن چهار کوکب که بر بن دنبال ست		ط الد ـ	ه ل		ه	ه	ه ل
٥٩٥	کط	تالی ضلع جنوبی از همان چهار کوکب		ط اه ح	ه ل		ه	ه	
٥٩٦	ل	مقدم ضلع جنوبی از همان چهار کواکب		ط الد	و ط		ه	ه	
٥٩٧	لا	تالی ضلع جنوبی از همان چهار کوکب		ط اه ـ	ز ح	ج	ه	ه	ه ل
این همگی سی و یک ستاره ست ا از اکبر قدر سوم ۳ از اوسط قدر سوم ۲ از اصغر قدر سوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۱۷ از اصغر قدر چهارم ۵ از اوسط قدر پنجم ۹ از اوسط قدر ششم ۲ سحابی برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ا از اوسط قدر دوم ۹ از اوسط قدر سوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر چهارم ۸ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم ا سحابی									
صورت دهم از صور منطقة البروج جدی ست نیمهٔ مقدم آن بر صورت بزکوهی ست و موخر آن مثل ماهی									
٥٩٨	ا	کوکب شمالی از آن سه کوکب که بر قرن تالی اند	سعد ذابح	ی ـ لو	و مه	شم	ج	ج	ه سحابی

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۵۹۹	ب	اوسط همان سه کوکب		ے سند	و لر	شم	ه	و	ه سح
۶۰۰	ج	جنوبی ترین همان سه کوکب	سعد ذابح	ے به	د مه		ج	ج	
۶۰۱	د	آنکه بر طرف قرن مقدم است		ے ا ح	ز ل		ز	[illegible]	ن سح
۶۰۲	ه	جنوبی ترین آن سه کوکب که بر حلق اند		ے ح لو	ح مه		و	و	ل سح
۶۰۳	و	مقدم از دو کوکب باقی از همان سه کوکب		ے ح ند	ا لط		و	و	
۶۰۴	ز	تالی دو کوکب باقی		ے ح لو	ا کا		و	ه	ل سح
۶۰۵	ح	مقدم آن سه کوکب که در زیر چشم اند		ے ا ح	ح ل		و	ج	ل سح
۶۰۶	ط	شمالی ترین دو کوکب که بر گردن اند		ے و لر	ج لر		و	و	[illegible]
۶۰۷	ی	جنوبی ترین همان دو کوکب		ے و مه	ح ند	شم	و	[illegible]	
۶۰۸	یا	آنکه در زیر رکبه راست است		ے ه ل	ز ح	ج	د	د	
۶۰۹	یب	آنکه بر رکبه چپ است که با خود گرفته است		ے و و	ح مه		د	د	
۶۱۰	یج	آنکه بر منکب چپ است		ے ح ح	ح و		د	د	
۶۱۱	ید	متقدم آن دو کوکب متقارن که در زیر شکم اند		ے مه کا	ز ح		د	د	
۶۱۲	یه	تالی همان دو کوکب		ے مه لط	و ب		ه	ه	
۶۱۳	یو	تالی آن سه کوکب که بر میان بدن اند		ے ح ح	د لو		و	ه	
۶۱۴	یز	کوکب با دیگر نزار آن دو کوکب باقی که متقدم اند		ے ما و	ح ح		[illegible]	ه	
۶۱۵	یح	شمالی ترین همان دو کوکب		ے ما ح	مه	ج	ه	ه	د ح
۶۱۶	یط	متقدم آن دو کوکب که بر پشت اند		ے ب و	ح ح	منطقه	ه	ه	ل
۶۱۷	ک	تالی همان دو کوکب		ے و ح	ح ح	ج	د	د	
۶۱۸	کا	متقدم آن دو کوکب که بر شوکه جنوبی اند		ے ح لط	ح مه		[illegible]	د	
۶۱۹	کب	تالی همان دو کوکب		ے ک	ح ه		د	د	
۶۲۰	کج	متقدم آن دو کوکب که بر اصل دنبال اند		ے ک ح	ل		ج	ج	
۶۲۱	کد	تالی همان دو کوکب	ذنب الجدی	ے کا ح	مه	ج	ج	ج	
۶۲۲	که	متقدم آن چهار کوکب که بر جانب شمال دنبال اند		ے کا ح	ح مه	شم	ه	ه	
۶۲۳	کو	جنوبی ترین سه کوکب باقی		ے ا مه	ح ح	منطقه	ه	ه	
۶۲۴	کز	اوسط همان سه کوکب		ے ا لو	ب ح	شم	ه	ه	
۶۲۵	کح	شمالی ترین همان سه کوکب	سعد السعود	ے ا لط	د ح	شم	ه	ه	ل ب

اینها همگی جمیع بیست و هشت ستاره‌اند، از آنها اوسط قدر سیوم ۳ اما اصغر قدر سیوم ۵ اما اوسط قدر چهارم ۳ اما اصغر قدر چهارم ۳ از اکبر قدر پنجم ۱۳ از اصغر قدر پنجم ۳
از اصغر قدر ششم ۳ بار از اوسط قدر ششم از اصغر قدر ششم بر آن ابن صوفی جمیع های بطلمیوس از اوسط قدر سیوم از اوسط قدر چهارم ۹ اما اوسط قدر پنجم ۶ از اوسط قدر ششم اما اصغر قدر ششم

صورت یازدهم از صور منطقة البروج دلو است و از اسا کب اهل عرب نیز گویند و آن بر صورت مرد لیستاده که از دلو آب می‌ریزد و تا پاهای یشتی ستیلان می‌کند

[illegible]	[illegible]	مواضع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۶۲۶	ا	آن کوکب که بر سر ساکب الما است		ے ا ح	مه مه	شم	و	ه	
۶۲۷	ب	روشن ترین آن دو کوکب که بر منکب راست اند		ما لو	مه ط		ج	ج	
۶۲۸	ج	باریک ترین همان دو کوکب که در زیر اوست		ما ح لط	ح مه		ه	ه	
۶۲۹	د	آنکه بر منکب چپ است		ے کا ح	ح ح		ج	ج	ل ی
۶۳۰	ه	آنکه در نشیب او است بر پشت کوئی که زیر بغل است		ے ا مه	و مه		ه	ه	
۶۳۱	و	تالی آن سه کوکب که بر دست چپ اند بر جامه	سعد	ے ب	ز و		د	ج	
۶۳۲	ز	اوسط همان سه کوکب	بلع	ے ما لر	ح ط		ه	د	
۶۳۳	ح	متقدم همان سه کوکب	سعد	ے ط ند	ح ط		د	ج	
۶۳۴	ط	آنکه بر ذراع دست راست است	الخبیه	ما ه لد	ح ح	شم	ج	ج	ل ی

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۶۳۵	ـه	شمالی ترین آن ۳ کوکب که بر کتف دست راست			با ر ح	ـه ط	شمـ	د	ح	لد
۶۳۶	ا	متقدم دو کوکب باقی از همان ۳			با ر ـه	با ح		ح	ح	لو
۶۳۷	ب	تالی همان دو کوکب			با ط ح	ح ح		ح	ح	ل
۶۳۸	یح	متقدم ازان دو کوکب مقارن که بر تن تحدید راست اند			با لہ	ا یح		د	د	
۶۳۹	مد	تالی همان دو کوکب			با ـه	ـه یح	شمـ	ه	ه	
۶۴۰	ه	آنکه بر حرز تعفه راست ست			با د و	ا ـه	ح	د	د	
۶۴۱	و	جنوبی آن دو کوکب که بر حرز فه جپ اند			ـه ا ـه	ا ند	ح	د	د	
۶۴۲	ر	شمالی ترین همان دو کوکب			ـه الطه	د مه	شمـ	د	و	
۶۴۳	یح	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر ساق راست اند			نح ح	ح یح	ح	ح	ح	
۶۴۴	ط	شمالی ترین همان دو کوکب و او در ساق ص ست			با ـه	ه مه		د		
۶۴۵	ک	آنکه در مو حرز تحدید جپ ست			با یح	و ط		د	ه	
۶۴۶	کا	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر ساق جپ ست			با ط			د	ه	
۶۴۷	ا	شمالی ترین همان دو کوکب و آن بر رکبه راست			با م ند	ـه ر		ه	د	
۶۴۸	یح	کوکب اول از اجبرای آب که از دست راست میریزد تا ابتدا از جانب دست			با لو	ح یح		د	د	
۶۴۹	الد	آنکه تالی ست بر جنوب کوکب اول			ح ط	ا ـه		د		
		ست دوار حمی که بر آب افتاده			با ـه ح	ح ل		د	د	
					با ـه ای	ـ ح		د	د	
۶۵۱	الو	آنکه ... ست			با ـه ح	ح الد		د	د	
۶۵۲	الر	آنکه بر حم جنوب کوکب			با ـه لط	د ح		د	د	
۶۵۳	لح	شمالی آن دو کوکب که بر جنوب این کوکب اند			با ـه الد	ح ه		د	د	
۶۵۴	الط	جنوبی ترین همان دو کوکب			با ح لط	ح لح		ه	ه	
۶۵۵	ل	آن کوکب منفرد که دور ست ازانها در جانب جنوب			با ح ح	با ل		ه	ه	
۶۵۶	لا	مقارن آن دو کوکب مقارن که بعد از و اند			با ح ب	ما ح		ه	ه	
۶۵۷	لب	تالی همان دو کوکب			با ر ح	مد ل		ه	ه	
۶۵۸	لح	شمالی ترین آن ۳ کوکب که بر عطف اند تابع ایشان			با ر لط	ـه و		ه	ه	
۶۵۹	لد	اوسط همان ۳ کوکب			با ح ل	ـه ص		ه	ه	
۶۶۰	له	تالی همان ۳ کوکب			با ب یح	ـه ح		د	د	
۶۶۱	لو	شمالی آن ۳ کوکب که بعد ازان ۳ کوکب ست و بر همان شمال			با ح کا	ـه ند		د	د	
۶۶۲	لر	اوسط همان ۳ کوکب			با مد ب	و مه		د	د	
۶۶۳	لح	جنوبی ترین همان ۳ کوکب			با ر یح	و نر		د	ا	
۶۶۴	لط	مقدم آن کوکب که بر عطف باقی ست			با ح ط	ـه نا		د	د	
۶۶۵	م	جنوبی ترین دو کوکب باقی از همان ۳ کوکب			با ح ک	مد یح		د	د	
۶۶۶	ما	شمالی ترین همان دو کوکب			با ح ک	مد یح		د	د	
۶۶۷	مب	آنکه بر آخر ستو بر دهن ماهی ست		فم الحوت	با ـ الد	کا الد	ح	ا	ا	ل ستر

اینها همگی چهل و دو ستاره ست ۱ از اوسط قدر اول و ۱ از اوسط قدر سیوم ۵ از اصغر قدر سیوم ۲ از اکبر قدر چهارم ۱۲ از اوسط قدر چهارم ۵ از اصغر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر پنجم ۵ از اصغر قدر پنجم ۱ از اوسط قدر ششم ۱ از اصغر قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر اول ۶ از اوسط قدر سیوم ۱۸ از اوسط قدر چهارم ۱۳ از اوسط قدر پنجم ۱ از اوسط قدر ششم

کواکب خارج این صورت

۶۶۸	ا	مقدم آن ۳ کوکب که تالی ۳ کوکب اول اوبر			با ا یح	لو لی	ح	د	د	
۶۶۹	ب	شمالی ترین دو کوکب باقی از همان ۳ کوکب			با ـه ـه	ـه مه	ح	د	د	

عدد مطلق	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
۶۷۰	ج	جنوبی ترین همان دو کوکب			ا الدلح	مطع	ج	د	د	
این همگی سه ستاره است از اکبر قدر چهارم بر هر دو رای										
صورت دوازدهم از صور منطقة البروج حوت است و آنرا سمکتین نیز خوانند و آن بر صورت دو ماهی است که میان دم ایشان خط کواکب پیوسته است										
۶۷۱	ا	آن کوکب که بر دهن سمکه متقدم است			ا او نا	ح نه	شم	د	د	ز ع
۶۷۲	ب	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر میان سر اند			ا ط ند	د ب		د	د	[illegible]
۶۷۳	ج	شمالی ترین همان دو کوکب			ا کا ل	ح مه		د	و	[illegible]
۶۷۴	د	متقدم آن دو کوکب که بر پشت اند			ا لج ند	ح مح		د	د	
۶۷۵	ه	تالی همان دو کوکب			ا له ند	د ح		د	د	
۶۷۶	و	متقدم آن دو کوکب که بر شکم اند			ا کا کا	د ح		د	د	
۶۷۷	ز	تالی همان دو کوکب			ا له ل	ج ح		د	د	ل مر
۶۷۸	ح	آنکه بر دنبال همین سمکه است			ب ا ب	ح ک		د	د	
۶۷۹	ط	اول کواکب که بر ابتدای خط اند چون از دنبال آغاز کنند			ح و له	ه لد		و	و	
۶۸۰	ی	تالی آن			ح ح ند	ج ح		و	و	
۶۸۱	یا	متقدم آن سه کوکب که از ایشان اند			ح یح ح	ا ند		د	د	
۶۸۲	یب	اوسط ایشان			ح بو لو	ا ب	شم	د	د	
۶۸۳	یج	تالی همان سه کوکب			ح یط ح	و یج	ج	د	د	
۶۸۴	ید	شمالی ترین آن دو کوکب که در زیر این دو کوکب اند بر عطف			ح یح لز	ا لط		و	و	
۶۸۵	یه	جنوبی ترین همان دو کوکب			ح وط ح	د ند		ه	و	
۶۸۶	یو	متقدم آن سه کوکب که بعد از عطف اند			ح الب ح	ب ن		د	د	
۶۸۷	یز	اوسط همان سه کوکب			ح ال ن	ه ح		د	د	
۶۸۸	یح	تالی همان سه کوکب			ح اه ند	ح مه		د	د	
۶۸۹	یط	آنکه بر موضع عقد هر دو خط است			ح یح ح	ط ل		ج	ج	ل مر
۶۹۰	ک	اول خط شمالی چون ابتدا از موضع عقده کنند			ح لو ل	ب ب	ج	د	د	ل ز
۶۹۱	کا	جنوبی ترین آن سه کوکب متوالی که بعد از وست			ح لو ط	ا مح	شم	ه	د	ل ز
۶۹۲	کب	اوسط همان سه کوکب			ح له نا	ه ح		ج	ج	ل ز
۶۹۳	کج	شمالی ترین همان سه کوکب او بر طرف دنبال است			ح لو مه	ح لو		ه	ه	ز مر
۶۹۴	کد	شمالی آن دو کوکب که بر دهن سمکه تالی اند			ح لز لز	ا لط		ه	ه	[illegible]
۶۹۵	که	جنوبی ترین همان دو کوکب			ح لو نا	کا کا		ه	ه	ز مر
۶۹۶	کو	[illegible] آن سه کوکب خرد که بر سر اند			ح لج لط	ک مه		و	و	
۶۹۷	کز	اوسط همان سه کوکب			ح ال یح	لط مب		و	و	
۶۹۸	کح	متقدم همان سه کوکب			ح کا مه	ه ل		و	و	
۶۹۹	کط	متقدم آن سه کوکب که بر [illegible] اند که بر پشت است بعد از مرفق مرئة مسلسله			ح السلف	ب نا		د	د	
۷۰۰	ل	اوسط همان سه کوکب			ح ال لح	نا ند		د	د	
۷۰۱	لا	تالی همان سه کوکب			ح ال نا	ی نز		د	د	
۷۰۲	لب	شمالی ترین آن دو کوکب که بر شکم اند			ح لز ح	یح ح		د	د	
۷۰۳	لج	جنوبی ترین همان دو کوکب			ح اه لح	ند مه		د	د	
۷۰۴	لد	آنکه بر [illegible] که تالی است نزدیک دنبال			ح لح مه	ب ح	شم	د	د	ز مر
این همگی سی و چهار ستاره است ۲ از اصغر قدر سیوم ۱۹ از اوسط قدر چهارم ۱۳ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم ۳ از اصغر قدر ششم										
[illegible] بر رای [illegible] ۲ از اوسط قدر سیوم ۱۳ از اکبر قدر چهارم ۱۸ از اوساط قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ۳ از اوسط قدر ششم ۲ از اصغر قدر ششم										

عدد مطلق	عدد صورت	مواضع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت عرض	قدر	قدر	[illegible]
		کواکب خارج این صورت							
۷۰۵	ا	متقدم دو کوکب شمالی تر از مربع که در زیر سمکه متقدم اند		ما لو نا	ح ب	ج	د	د	
۷۰۶	ب	تالی همان دو کوکب		ما ل به	ح ج		د	د	
۷۰۷	ج	متقدم دو کوکب که بر ضلع جنوبی		ما ل ل	و ب		د	د	
۷۰۸	د	تالی همان دو کوکب		ما لو ج	و ب	ج	د	د	
این همگی چهار ستاره است از اوسط قدر چهارم ببرد و رای * کواکب صور پانزده گانه جنوبی									
صورت اول از صور جنوبی قیطس است و آن حیوانی است دریائی دراز دهن بینی و دم و پایش مثل طائر است									
۷۰۹	ا	آن کوکب که بر طرف منخر است		ا ح لو	سح ج	ج	د	د	
۷۱۰	ب	تالی آن سه کوکب که بر عظم داو بر طرف لحیه است		ا ح ج	ب نا		ج	ج	
۷۱۱	ج	اوسط آنها که آن بر میان دهن است		ا ح له	ب ج		ج	ج	
۷۱۲	د	متقدم آنها و آن بر بیخ است		ا و ل	ید م		ج	ج	
۷۱۳	ه	آنکه برابر دو چشم است		ا ه نا	ح ط		د	د	
۷۱۴	و	آنکه از وی شمالی تر است و کوچک تر بر موی است		ا ط ب	و ل		د	د	
۷۱۵	ز	متقدم او و کوچکی بر ابر لیعی است		ا د ج	د ک		د	د	
۷۱۶	ح	شمالی ضلع متقدم از مربع که بر سینه است		ج ا م	ا م		د	د	
۷۱۷	ط	جنوبی ضلع متقدم		ج ا ط	ا ط ه		د	د	
۷۱۸	ی	شمالی ضلع تالی		ا ب ل	ا ه		د	د	
۷۱۹	یا	جنوبی ضلع تالی		ا ج ح	ا ح نا		د	ج	
۷۲۰	یب	اوسط همان سه کوکب که بر بدن اند		ج ر ج	ا ه ل		ج	ج	
۷۲۱	یج	جنوبی همان سه کوکب		ج ی ب	ک ج		د	د	
۷۲۲	ید	شمالی همان سه کوکب		ج ک م	کا ط		ج	ج	
۷۲۳	یه	تالی آن دو کوکب که نزدیک اصل دنبال است		ج له ج	لو ه		ج	ج	
۷۲۴	یو	متقدم آن دو کوکب		ج ی مه	لو م		ج	ج	
۷۲۵	یز	شمالی ضلع تالی از مربع که بر اصل دنبال است		و ج لد	له و		و	و	
۷۲۶	یح	جنوبی ضلع تالی		ج د مه	مر ب		ز	و	
۷۲۷	یط	شمالی ضلع متقدم		ج د مه	له کا		ه	ه	
۷۲۸	ک	جنوبی ضلع متقدم		ج د ج	لو ح		ه	ه	
۷۲۹	کا	آنکه بر دو طرف شعبه شمالی است از دو کوکب که بر دو طرف شعبهها ذنب قیطس	ذنب قیطس	ج ج ج	ی ل		ج	۶	
۷۳۰	کب	آنکه بر دنبال جنوبی است	ذنب قیطس	ج ا ل	کا ج	ج	ج	ج	
این همگی بیست و دو ستاره است ۱ از اکبر قدر سیوم و ۲ از اوسط قدر سیوم ۱ از اصغر قدر سیوم ۶ از اکبر قدر چهارم ۷ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۲ از اصغر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اکبر قدر سیوم ۹ از اوسط قدر سیوم ۱ از ... از اصغر قدر سیوم ۷ از اوسط قدر چهارم ۲ از اکبر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم									
صورت دوم از صور جنوبی جبار است و آنرا اعراب عرب جوزا هم گویند و آن بر صورت مردی است بر سر تاج نشسته و بر کمر شمشیر حمائل کرده									
۷۳۱	ا	آن سحابی که بر سر جبار است و آن سه کوکب متقارب است مانند لطخ	هقعه	ب ا لو	ح ل	ج	سی	سحابی	ب ل
۷۳۲	ب	کوکب روشن که بر منکب یمنی و بسرخی میزند	منکب الجوزا	ب ا ج	لو مه		ا	ا	ا د
۷۳۳	ج	آنکه بر منکب الیسر است	مرزم الفاخر	ب ط لط	ی مه		ب	ب	ب ل
۷۳۴	د	تالی آن که در شیب او است		ک مه	ی لط		د	د	
۷۳۵	ه	آنکه بر مرفق دست راست است		ب ا مه	ید ک		د	د	
۷۳۶	و	آنکه بر ساعد راست است		ج کا	نا مه	ج	و	[illegible]	ب ل

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۷۳۷	ر	کوکب مضعف که تالی ضلع جنوبی است از مربع که بر کف دست راست است		ح ا مه	ط مه	ج	٥	٤	سـل	
۷۳۸	ح	متقدم ضلع جنوبی از همان مربع		ح ا ط	ح مه		٥	٤		
۷۳۹	ط	تالی ضلع شمالی از آن مربع		ح ـ ط	ر مه		و	و		
۷۴۰	ی	متقدم ضلع شمالی از همان مربع		ح ا مه	ر مه		و	و		
۷۴۱	یا	متقدم دو کوکب که بر عصا زده اند		ـ ا مه	ح الد		٥	٥		
۷۴۲	یب	تالی همان دو کوکب		ـ ط کا	ط مه		٥	٥		
۷۴۳	یج	تالی آن چهار کوکب که بر خط مستقیم اند بر پشت		ـ لح ح	ط الد		٤	٤		
۷۴۴	ید	متقدم این تالی		ـ ا کا	ط مه		و	و		
۷۴۵	یه	آنکه برین متقدم متقدم است		ـ ی ح	ی ط		و	و		
۷۴۶	یو	تالی آن چهار کوکب که متقدم همه است		ـ ط لو	ی ل		٥	٥		
۷۴۷	یز	شمالی ترین نه کوکب مقوس که بر آستین است	د ى	ـ ه مه	ر مه		٤	٤		
۷۴۸	یح	دوم آن نه کوکب که شمالی تر است	٦ ٠	ـ ید نا	ر ند		٤	٤		
۷۴۹	یط	سیوم آن نه کوکب		ـ ید ح	ح و		٤	٤		
۷۵۰	ک	چهارم آن نه کوکب		ـ یا مه	یب مه		٤	٤		
۷۵۱	کا	پنجم آن نه کوکب		ـ ی ح	ید ح		٤	٤		
۷۵۲	کب	ششم آن نه کوکب		ـ ی ح	یه ل		ح	ح		
۷۵۳	کج	هفتم آن نه کوکب		ـ ی لط	یو مه		ح			
۷۵۴	کد	هشتم آن نه کوکب	٠٦	ـ ی [illegible]						
۷۵۵	که	باقی آن نه کوکب مقوس را و جنوبی تر همه است	—	[illegible]	کا مه		٤	ح		
۷۵۶	کو	متقدم آن سه کوکب که بر منطقه اند		ی لط	لح نز		—	—		
۷۵۷	کز	اوسط همان ۳ کوکب		ـ ا مه	الد لو		—	—		
۷۵۸	کح	تالی همان ۳ کوکب		ـ ا ط	که الد		—	—	٠	
۷۵۹	کط	آنکه نزدیک بقبض شمشیر اند		ـ ی ح	که لط		ح	ح		
۷۶۰	ل	شمالی آن ۳ کوکب مجتمع که بر طرف شمشیر اند		ـ کا لح	لح ند		٤	٤		
۷۶۱	لا	اوسط همان ۳ کوکب		ـ کا لد	لح لز		ح	ح		
۷۶۲	لب	جنوبی همان ۳ کوکب		ـ کا لط	لط ـ		ح	ح		
۷۶۳	لج	تالی آن دو کوکب که در نشیب طرف شمشیر اند		ـ ا ل	ل مه		٤	٤		
۷۶۴	لد	متقدم همان دو کوکب		ـ ی لو	ل نا		٤	٤		
۷۶۵	له	آن دو کوکب روشن که بر پای چپ است مشترک با طرف نهر	رجل الجوزا الیسرى	ـ یه ل	لا ل		١	١		
۷۶۶	لو	آنکه از و شمالی تر است و بالای کعب است		ـ و مه	ل الد		٤	٤		
۷۶۷	لز	آنکه در زیر پاشنهٔ چپ است از خارج		ـ ح و	لا مه		٤	٤		
۷۶۸	لح	آنکه در زیر رکبهٔ راست است	رجل الجوزا الیمنى	ـ الد مه	لح کا	ح	ح	ح	سـل	
این همگی سی و هشت کوکب است ا از اوسط قدر اول ۳ از اوسط قدر دوم ۳ از اکبر قدر سیوم ١٦ از اصغر قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ١٠ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر پنجم ٥ از اوسط قدر ششم اسحابی بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر اول و ۱ از اصغر قدر اول ۱ از اکبر قدر دوم ۳ از اوسط قدر دوم ۱ از اکبر قدر سیوم ١٦ از اوسط قدر سیوم ۱ از اکبر قدر چهارم ١٣ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ٥ از اوسط قدر ششم اسحابی										
صورت سیوم از صور جنوبی نهر است و آن بر هیئت دریایی ست بگیر الانعل ست										
۷۶۹	ا	آن کوکب که بعد از آن کوکب است که بر قدم جبار است مبدای آن		ـ ی ح	لا ند	ح	٤	٤	٥	
۷۷۰	ب	شمالی ترین آن که مشترک ساق جبار است		ـ ید	لح ح	ح	٤	٤	٥	

عدد کواکب مطلق	عدد کواکب صورت	مواضع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
۷۷۱	ج	تالی آن دو کوکب متوالی که بعد از آن اند		— ما مه	الط ند	ج	د	د	ل
۷۷۲	د	مقدم همان دو کوکب		— ط ح	الر ح		د	د	
۷۷۳	ه	تالی آن کوکب متوالی همان		— ح و	اله ح		د	د	
۷۷۴	و	متقدم همان دو کوکب		— ه کا	اله الد		د	د	
۷۷۵	ز	تالی آن سه کوکب که بعد از آن است		— ا الد	الو ج		ه	ه	
۷۷۶	ح	اوسط آنها		ا الط ج	لح یه		د	د	
۷۷۷	ط	متقدم همان سه کوکب		ا الر مه	الر لط		د	د	
۷۷۸	ی	تالی چهار کواکب که بر مسافتی واقع اند تابع ایشان		ا الب مه	لح یه		ج	ج	
۷۷۹	یا	مقدم آن		ا الط لو	لا یه		د	د	
۷۸۰	یب	متقدم این مقدم		ا الط یه	الط ج		ج	ج	
۷۸۱	یج	متقدم هر چهار کوکب مذکور		ا الو نا	الر ح		ج	ج	
۷۸۲	ید	تالی هر چهار کوکب که بر شمال این چهار اند در مسافت که از آنست		ا ب لط	الو ط		د	ج	
۷۸۳	یه	متقدم		ا یب	لح ند		ه	د	
۷۸۴	یو	متقدم این متقدم		ا ر کا	الد ل		د	ج	
۷۸۵	یز	متقدم هر چهار		ا و لط	الد ب		ه	ه	
۷۸۶	یح	آنکه بر باز گشت نهر است		ا ج مه	لح ج		د	د	
۷۸۷	یط	تالی این کوکب		ا ا ل	له لط		ه	د	
۷۸۸	ک	متقدم سه کوکب متوالی		ا ح مه	لح مه		د	د	
۷۸۹	کا	اوسط همان سه کوکب		ا ط ب	لی ل		د	د	
۷۹۰	کب	تالی همان سه کوکب		ا ب ند	لط الر		د	د	
۷۹۱	کج	شمالی از ضلع مقدم آن چهار کوکب که بر شکل منحرف اند		ا لو ل	ما ل		د	د	
۷۹۲	کد	جنوبی همین ضلع مقدم		ا و مه	مب ل		ه	ه	
۷۹۳	که	مقدم ضلع تالی همان منحرف		ا ر د	مد ج		د	د	
۷۹۴	کو	تالی ضلع و او باقی است		ا ط یه	مد و		د	د	
۷۹۵	کز	شمالی آن دو کوکب که مقدم کواکب مذکوره اند جانب شرق		ا الر ح	[illegible] مب		د	د	
۷۹۶	کح	جنوبی همان دو کوکب		ا لح یه	نا مه		د	د	
۷۹۷	کط	تالی آن دو کوکب متوالی که بعد از موضع باز گشت اند		ا الب ل	ند ل		د	د	
۷۹۸	ل	متقدم همان دو کوکب		ا ک و	ند ط		د	د	
۷۹۹	لا	تالی آن سه کوکب که در مسافتی اند که تابع ایشانست		ا ه و	ند ج		د	د	
۸۰۰	لب	اوسط همان سه کوکب		ا ح مه	نه لط		د	د	
۸۰۱	لج	متقدم همان سه کوکب		ا و ل	نه ج		د	د	
۸۰۲	لد	آن کوکب روشن که بر آخر نهر است	آخر النهر	ا اله مه	لح مه	ج	ا	ا	ل

این سی و چهار کوکب است ا از اوسط قدر اول ۳ از اصغر قدر سوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۹ از اوسط قدر چهارم ۱۳ از اصغر قدر چهارم ۳ از اوسط قدر پنجم ا از اصغر قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس ۵ از اوسط قدر اول ۲۶ از اوسط قدر سوم ۱ از اوسط قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم ا از اصغر قدر پنجم

صورت چهارم از صورت جنوبی ارنب است

عدد کواکب مطلق	عدد کواکب صورت	مواضع کواکب	اسامی کواکب	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	مزاج
۸۰۳	ا	کوکب شمالی از ضلع متقدم مربعی که بر دو گوش است		— کح مه	یه ج	ج	ه	ه	ل
۸۰۴	ب	جنوبی این ضلع متقدم		— کح لو	لو ج		ه	ه	
۸۰۵	ج	شمالی از ضلع تالی همان مربع		— لو ج	له ل		ه	ه	
۸۰۶	د	جنوبی از ضلع تالی		— یه ح	له ج	ج	ه	ه	ل

[illegible]	[illegible]	صور کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۸۰۷	ه	آن که بر موضع ریح ست		ـ یح مه	لط ل	ج	د	د ا	ل
۸۰۸	و	آنکه بر دست چپ ست		ـ یه مه	مه ل		د	د	
۸۰۹	ز	آنکه در وسط بدن ست	عرش الجوزا	ـ ح ط	ما ع		ج	ج	
۸۱۰	ح	آنکه در زیر شکم ست		ـ ر مه	مد ـ		ج	ج	
۸۱۱	ط	جنوبی ترین دو کوکب که بر دو پای اند		ـ الد مه	مد ط		د	د	
۸۱۲	ی	جنوبی ترین همان دو کوکب		ـ ال ح	مو ط		د	د	
۸۱۳	یا	آنکه بر قطن ست میان دو سرون		ـ الد ج	لج ل		د	د	
۸۱۴	یب	آنکه بر طرف دنبال ست		ـ کو لط	لج ح	ج	د	د	ل
این همگی دوازده کوکب ست ۲ از اصغر قدر سیوم ۶ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر پنجم بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ۲ از اوسط قدر سیوم ۶ از اکبر قدر چهارم ۴ از اوسط قدر پنجم									
صورت بیست و پنجم از صور جنوبی کلب اکبر ست و آنرا کلب الجبار نیز گویند و آن بر صورت سگ دونده ست									
۸۱۵	ا	آن کوکب که بر دهن ست و او در غایت روشنی ست	شعری یمانی	ج ب لد	لط ل	ج	ا	ا	ه
۸۱۶	ب	آنکه بر دو گوش ست		ج مه ح	لد مه		د	د	
۸۱۷	ج	آنکه بر سر ست		ج مه ل	لو مه		ه	ه	
۸۱۸	د	شمالی ترین آن دو کوکب که بر گردن ست		ج ح ل	لج ح		د	د	
۸۱۹	ه	جنوبی ترین همان دو کوکب		ج ر مه	لط مه		د	د	
۸۲۰	و	آنکه بر سینه ست		ج ح ل	مح ح		د	ه	
۸۲۱	ز	شمالی ترین آن دو کوکب که بر رکبهٔ راست اند		ج سا ح	ما [illegible]		ه	ه	
۸۲۲	ح	جنوبی ترین همان دو کوکب		ج [illegible]	[illegible]		ه	ه	
۸۲۳	ط	آنکه بر طرف پای پیشین ست	مرزم	[illegible]	ما ل		ج	ج	
۸۲۴	ی	متقدم آن دو کوکب که بر رکبهٔ چپ اند		ج ط ط	مو لو		د	ه	
۸۲۵	یا	تالی همان دو کوکب		ج سا مه	مو ح		ه	ه	
۸۲۶	یب	تالی آن دو کوکب که بر منکب چپ اند		ج ط الد	مو مه		ج	د	
۸۲۷	یج	متقدم همان دو کوکب		ج و سا	مو مه		ه	ه	
۸۲۸	ید	آنکه بر فخذ چپ ست		ج کا مه	نج کا		ج	ج	
۸۲۹	یه	آنکه فرو تر از شکم ست در موضع میان فخذ		ج ح مه	نا سا		ج	ج	
۸۳۰	یو	آنکه بر ما بعض پای راست ست		ج و ل	نه مه		د	د	
۸۳۱	یز	آنکه بر طرف پای چپ ست		ج و سا	نح مه		ج	ج	
۸۳۲	یح	آنکه بر دنبال ست		ج ال ل	ن مه	ج	ج	ج	ه
این همگی هجده کواکب ست ا از اوسط قدر اول ۲ از اوسط قدر ثالث ۳ از اصغر قدر ثالث ۲ از اکبر قدر رابع ۴ از اوسط قدر رابع ا از اعظم قدر خامس ۶ از اوسط قدر خامس بر رای ابن صوفی و بر رای بطلیموس ا از اعظم قدر اول ا از اوسط قدر سیوم ۲ از اصغر قدر سیوم ۲ از اوسط قدر چهارم ۲ از اعظم قدر پنجم ۱۰ از اوسط قدر پنجم *									
کواکب خارج این صورت									
۸۳۳	ا	آنکه در جانب شمال سر کلب ست		ج ر لو	ال مه	ج	د	د	
۸۳۴	ب	جنوبی ترین چهار کوکب که بر خط مستقیم اند بزیر		ج او	ر مه		د	د	
۸۳۵	ج	آنکه از و شمالی تر ست		ج ه ح	نح مه		د	د	
۸۳۶	د	آنکه از ین شمالی تر ست		ـ ر [illegible]	نر نا		ه	د	
۸۳۷	ه	آنکه بعد از و از هر چهار شمالی تر ست		ج ج ل	نه ح		د	د	
۸۳۸	و	متقدم آن سه کوکب که کوکبی که بر خط مستقیم ست بر جانب مشرق		ـ ال مه	نه کا		د	د	
۸۳۹	ز	اوسط همان سه کوکب		ـ ال لو	نز مه	ج	د	د	ا

عدد کواکب	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر	قدر	[illegible]
٨٤٠	ح	تالی همان سه کوکب		— الح	یح ل	ج	ع	د	
٨٤١	ط	تالی از دو کوکب که در زیر این کوکب اند		— الح	نط ل		ج	—	
٨٤٢	ی	متقدم ایشان		— ک ل	نط الد		—	—	
٨٤٣	یا	باقی کواکب که از همه جنوبی ترست		— ول	یح ل	ج	د	د	
این همگی یازده ستاره است ۱ از اوسط قدر دوم و ۱ از اعظم قدر سوم ۳ از اکبر قدر چهارم ۵ از اوسط قدر چهارم ۱ از اعظم قدر پنجم									
برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر دوم ۱ از اعظم قدر چهارم ۶ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم									
صورت ششم از صور جنوبی کلب اصغر است و اگرچه از دو ستاره غیر خط مستقیم صورتی بصری است و									
لیکن بتشبیه دو کوکب که در کلب اکبر واقع اند این را نیز بکلب نامیده اند از قبیل تشبیه شی بکل مشبه به									
٨٤٤	ا	آن کوکب که بر گردن ست		ح ک ل	یح ند	ج	د	د	ل
٨٤٥	٢	آنکه بر موخر صورت ست	شعری شامی	ح الد	یو ج	ج	ا	ا	ل
این همگی دو ستاره است ۱ از اعظم قدر اول ۱ از اکبر قدر چهارم بر هر دو رای									
صورت هفتم از صور جنوبی سفینه ست که عرب آنرا عرش و دقل و سکان است و در مبدای صورت سر است سفینه نیست									
٨٤٦	ا	متقدم آن دو کوکب که بر طرف سفینه ست		د ه کا	م ست	ج	ه	ه	د ر
٨٤٧	ب	تالی همان دو کوکب		د ط ه	یح ط		ج	ج	
٨٤٨	ج	شمالی ترین آن دو کوکب متقارب که بالای پشتی کوکب ثابت		د د ع	مه ست		د	د	
٨٤٩	د	جنوبی ترین همان دو کوکب		د ح ع	مو کا		د	د	
٨٥٠	ه	آنکه متقدم ست بر آن دو کوکب		د ٢ الر	مو الد		د	د	
		روشن که بر وسط سر ست		د ا مه	مر ست		د	ج	
٨٥٢	ز	متقدم از ... کوکب که در زیر سر اند		د ا ع	مط ط		د	د	
٨٥٣	ح	تالی آن هر سه		د ح ست	مط الد		د	د	
٨٥٤	ط	اوسط همان ثلثه		د ح الد	مط و		د	د	
٨٥٥	ی	آنکه بر گردن کوثل ست		د ح ع	مط ح		د	د	
٨٥٦	یا	شمالی ترین آن دو کوکب که بر جوانب کوثل واقع اند		د ع ع	نا ند		د	د	
٨٥٧	یب	جنوبی ترین همان دو کوکب	•	ح الطو	یح ل		ج	ج	
٨٥٨	یج	شمالی ترین آن کوکب که بر فرس کوثل اند		د ه ست	نه ل		ه	ه	
٨٥٩	ید	متقدم سه کوکب که تابع او یند		د کا ه	نط ع		ه	ه	
٨٦٠	یه	اوسط همان سه کوکب		د ح ل	نر نر		د	د	
٨٦١	یو	تالی همان سه کوکب		د نا ع	یح ط		د	د	
٨٦٢	یز	آن کوکب روشن که تالی او ست و هم بر فرس ست		د و مه	یح لو		—	—	
٨٦٣	یح	متقدم دو کوکب باریک که زیر کوکب روشن ست	•	د ست ع	سه ع		ه	ه	
٨٦٤	یط	تالی همان دو کوکب		د و مه	نط نا		ه	ه	
٨٦٥	ک	متقدم دو کوکب که بالای کوکب روشن مذکور ست		د مه ک	نر کا		ه	ه	
٨٦٦	کا	تالی همان دو کوکب		د ر ل	نر ط		و	ه	
٨٦٧	کب	شمالی سه کوکب که بر بنیان اند و کوثی که بر دقل ا		ه ا کا	نه ل		د	د	
٨٦٨	کج	اوسط همان سه کوکب		ه ا ل	نر ع		د	د	
٨٦٩	کد	جنوبی همان سه کوکب		ه ع ع	نط ع		د	د	
٨٧٠	که	شمالی ترین دو کوکب متقارن که زیر این سه کوکب اند		ه د ل	سه ط		د	د	
٨٧١	کو	جنوبی ترین همان دو کوکب		ه د الد	سا الد		د	ا	
٨٧٢	کز	جنوبی ترین آن دو کوکب که بر میان دقل اند		د الد نا	نا الد	ج	ج	ج	د ر

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۸۷۳	لج	شمالی ترین همان دو کوکب		والبط	مطو	ج	ج	ج	در
۸۷۴	لط	متقدم آن دو کوکب که برطرف دقل اند		دلحالز	محلط		د	د	
۸۷۵	ل	تالی همان دو کوکب		دالج	محله		—	—	
۸۷۶	لا	آنکه زیر سرست از توالی سه گانه		هطط	نوط		—	—	
۸۷۷	لب	آنکه بر مقطع فرس ست		هحح	ناله		د	د	
۸۷۸	لج	آنکه میان دو دکان ست بران چوب بنیاد کشتی		دوله	سحنه		ه	و	
۸۷۹	لد	آن کوکب باریک که تالی اوست		دلوکا	سهله		—	—	
۸۸۰	له	آن کوکب روشن که تالی اوست در زیر عرش		دطالد	سدله		ج	—	
۸۸۱	لو	آنکه بر جنوبی اوست گویا بر چوب بنیاد سفینه است و روشن تر است		هدنو	سطم		ج	ج	
۸۸۲	لز	متقدم آن سه کوکب که تالی اند		هحنو	سهم		ج	ج	
۸۸۳	لح	اوسط همان سه کوکب		هولو	سه		—	—	
۸۸۴	لط	تالی همان سه کوکب		هکامو	سوک		ج	ج	
۸۸۵	م	متقدم آن دو کوکب که تالی او اند بر مقطع عرش		هلومو	سه		ج	ج	
۸۸۶	ما	تالی همان دو کوکب		دحمو	سه		ج	ج	
۸۸۷	مب	متقدم آن دو کوکب که بر سکان شمالی مقدم است		حالحح	سوط		د	د	
۸۸۸	مج	تالی همان دو کوکب		جدلو	سوب		ج	ج	
۸۸۹	مد	متقدم ان دو کوکب که بر سکان تالی اند		ححکح	عاح		ا	ا	
۸۹۰	مه	تالی همان دو کوکب		حالدو	عا	ج	ج	ج	در

ابیات کواکب سفینه پنج ستاره است ۱ از اعظم قدر اول ۲ از اوسط قدر ثانی ۳ از اصغر قدر ثانی ۱۳ از اکبر قدر ثالث ۵ از اوسط قدر ثالث از اصغر
قدر ثالث ... از اکبر قدر سابع ۱۳ از اوسط قدر رابع ۲ از اصغر قدر رابع ۲ از اوسط قدر خامس ۱ از اصغر قدر خامس ... اوسط قدر سادس برای ابن صوفی و بر رای
بطلمیوس از اعظم قدر اول ۲ از اوسط قدر ثانی ۴ از اصغر قدر ثانی ۲ از اکبر قدر ثالث ۷ از اوسط قدر ثالث ۲ از اصغر قدر ثالث ۶ از اکبر قدر رابع ۱۳ از اوسط قدر رابع ۲ از اوسط قدر خامس
۵ از اصغر قدر خامس ۱ از اوسط قدر سادس * صورت هشتم از صور جنوبی شجاع است و آن بر صورت ماری طویل بزرگ کثیر الانعطاف است

۸۹۱	ا	جنوبی ترین دو کوکب متقدم از آن پنج که بر سر اند و این منخر است		وطلح	مدلح	ج	د	د	لح
۸۹۲	ب	شمالی ترین همان دو کوکب و آن بالای چشم است		یحل	سل		د	د	
۸۹۳	ج	شمالی ترین آن دو کوکب تالی اند و کوکبی که بر کنج اند		دحلج	ناله		د	د	
۸۹۴	د	جنوبی ترین همان دو کوکب و کوکبی بر جای موی است		دحل	مدط		ه	د	
۸۹۵	ه	تالی آن چهار کوکب و کوکبی که بر زنخ است		دماح	ماط		د	د	
۸۹۶	و	متقدم دو کوکب که تالی ایشان اند و بر بن گردن است		دلهمه	سط		ه	ه	
۸۹۷	ز	تالی همان دو کوکب	من الاعزل	دحلح	لح		د	د	
۸۹۸	ح	اوسط سه کوکب تالی ایشان که بر میان گردن اند		دالدو	ماط		د	د	
۸۹۹	ط	تالی آن سه کوکب		دکالح	مدلط		د	د	
۹۰۰	ی	جنوبی ترین همان سه کوکب		دالدح	لوب		د	د	
۹۰۱	یا	آن کوکب باریک شمال از دو کوکب		دالدم	کامب		و	و	
۹۰۲	یب	کوکب روشن از همان دو کوکب	فرد الشجاع	دالهلو	الدل		—	—	
۹۰۳	یج	متقدم آن سه کوکب تالی که بعد از عطف اند		هدله	الوح		د	د	
۹۰۴	ید	اوسط همان سه کوکب		هدوخ	عله		د	د	
۹۰۵	یه	تالی همان سه کوکب		هدله	الح		د	د	
۹۰۶	یو	متقدم آن سه کوکب که بعد از ایشان بر خط مستقیم واقع اند		هحط	الدله		ج	ج	
۹۰۷	یز	اوسط همان سه کوکب		هدنه	الحلو	ج	د	د	

[illegible]	[illegible]	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۹۰۸	یح	تالی همان سه کوکب		ح یح مه	الدح	ح	ح	ح	ل
۹۰۹	یط	شمالی آن کوکبها بر قاعده باطیه است		ه الونا	الهلط	د	د		
۹۱۰	ک	جنوبی همان دو کوکب		و الزمه	ل کا	د	د		
۹۱۱	کا	متقدم آن سه کوکب که بعد از ان هستند بر شکل مثلث		و و و	لا مه	د	د		
۹۱۲	الب	اوسط همان سه کوکب که او از همه جنوبی تر است		وطله	لح مه	ه	د		
۹۱۳	لج	تالی همان سه کوکب		و با له	لا له	ح	ح		
۹۱۴	الد	آنکه بعد از غراب بر بن دنبال است		و الدح	لح له	ح	د		
۹۱۵	اله	آنکه بر طرف دنبال است		ح له	لح ط	ح	ح	د	ل

این همگی بیست و پنج کوکب است ۱ از اکبر قدر دوم ۳ از اوسط قدر سیوم ۲ از اصغر قدر سیوم ۷ از اکبر قدر چهارم ۸ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر [illegible]
از اوسط قدر پنجم ۱ از اعظم قدر ششم بر رأی ابن صوفی و بر رأی بطلمیوس ۱ از اکبر قدر دوم ۳ از اصغر قدر سیوم ۲ از اکبر [illegible] چهارم ۹ از اوسط قدر چهارم از اصغر قدر چهارم از اوسط قدر [illegible] از اعظم [illegible]

کواکب خارج این صورت

۹۱۶	ا	آنکه بر جنوب کواکب کرسی است		ح کا	الب نط	ح	ح	ح	
۹۱۷	ب	آنکه تالی کوکب گردن است		ح ه ط	ے مه	ح	ح	ح	

این دو کوکب اند از اعظم قدر سیوم بهر دو رای

صورت نهم از صور جنوبی باطیه است و آنرا کاس نیز گویند و آن بر شکل قدحی است که جا[illegible] [illegible]

۹۱۸	ا	آنکه بر قاعده باطیه و با کوکب شجاع مشترک است		ر و ل	الح	ح	د	د	ه د
۹۱۹	ب	جنوبی آن دو کوکب که در میان باطیه است		ر ه مه	نطمه		د	د	
۹۲۰	ج	شمالی همان دو کوکب		ر ه کا	نرمه		د	د	
۹۲۱	د	آنکه بر کنار جنوبی است		ر و و	[illegible]		ه	د	
۹۲۲	ه	آنکه بر کنار شمالی است		[illegible]	لح کا		د	د	
۹۲۳	و	آنکه بر عروه جنوبی است		و مه	[illegible]		د	د	
۹۲۴	ز	آنکه بر عروه شمالی است		و له مه	نا الد	ح	د	د	ه د

این همگی هفت کوکب است ۲ از اعظم قدر چهارم ۳ از اوسط قدر چهارم ۱ از اکبر قدر پنجم بر رأی ابن صوفی و بر رأی بطلمیوس ۱ از اکبر قدر چهارم ۵ از
از اوسط قدر چهارم * صورت دهم از صور جنوبی غراب است و آن بر شکل زاغی است که بر پشت شجاع نشسته و کوکبی از شجاع بمنقار گرفته

۹۲۵	ا	کوکبی که بر منقار است و آن مشترک است میان غراب و شجاع		ر و ل	الط	ح	ه	ح	ل د
۹۲۶	ب	آنکه بر گردن و نزدیک سر است		[illegible]	نطر		ه	ح	
۹۲۷	ج	آنکه بر سینه است		ر ه کا	[illegible]		د	ه	
۹۲۸	د	آنکه بر جناح راست است که متقدم است		ر و و	ک ح		ه	ح	
۹۲۹	ه	متقدم آن دو کوکب که بر جناح چپ موخر است		[illegible]	اله ح		ح	ح	
۹۳۰	و	تالی همان دو کوکب		و مه	ما لط		د	د	
۹۳۱	ز	آنکه بر طرف پای است و با شجاع مشترک است		و له مه	[illegible]	ح	ح	ح	ل د

این همگی ۷ کوکب است ۲ از اوسط ۲ از اعظم ۲ از اوسط ۵ از اصغر بر رأی ابن صوفی و بر رأی بطلمیوس ۱ از اوسط ۳ از اصغر ۱ از اکبر ۱ از اکبر ه
صورت یازدهم از صور جنوبی قنطورس است صورتیست مثل قوسی است غیر از انکه تیر و کمان و طره بر سر ندارد و از دست
چپ پای سبع گرفته است و در دست راست خوشهٔ انگور دارد

۹۳۲	ا	جنوبی ترین آن چهار کوکب که بر سر اند		ر و ل	الط	ح	ه	ه	ح مه
۹۳۳	ب	شمالی ترین آنها		ر ه مه	نطر		ه	ه	
۹۳۴	ج	متقدم دو کوکب باقی که در میان هستند		ر ه کا	[illegible]		د	د	
۹۳۵	د	تالی همان دو که بقیه چهار کوکب است		ر و و	اله ح		ه	ه	
۹۳۶	ه	آنکه بر منکب چپ متقدم است		ر ا ح	کا ر	ح	ح	ح	[illegible]

عدد کواکب	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۹۳۷	و	آنکه بر منکب راست است		رے مه	الح ما	ج	ج	ج	زخ مس
۹۳۸	ز	آنکه بر کتف راست است		رد ل	لح ح		د	د	
۹۳۹	ح	شمالی ترین دو کوکب مقدم از آن چهار کوکب که بر خوشه انگور		رح ما	الد ح		د	د	
۹۴۰	ط	جنوبی همان دو کوکب		رد لط	ع مر		د	د	
۹۴۱	ی	آنکه بر طرف شاخ رز است از دو کوکب باقی		رر مب	کا ب		د	د	
۹۴۲	یا	باقی چهار کوکب و او مائل تر است از آنکه پس اوست		رح مط	لع مه		د	د	
۹۴۳	یب	مقدم آن سه کوکب که بر پهلوی راست اند		رط مه	الط له		د	د	
۹۴۴	یج	اوسط همان ۳ کوکب		رط مب	الز نه		د	د	
۹۴۵	ید	تالی همان ۳ کوکب		وے نب	الو مب		د	د	
۹۴۶	یه	آنکه بر بازوی راست است		رح الز	اله لح		ج	د	
۹۴۷	یو	آنکه بر ساعد راست است		رر نا	الد له		ج	ج	
۹۴۸	یز	آنکه بر طرف دست راست است		رکا نب	لس ح		د	د	
۹۴۹	یح	آن کوکب روشن که بر منشای بدن اسب است		رر ح	ل ح		ج	ج	
۹۵۰	یط	تالی آن دو کوکب که از روشنائی اند		رکح	ل ح		د	ه	
۹۵۱	ک	مقدم همان دو کوکب		رح ح	لد نز		ه	ه	
۹۵۲	کا	آنکه بر آخر پشت است از مردم و اول پشت فرس است		رکو	لد مب		ه	ه	
۹۵۳	کب	آنکه مقدم اوست بر پشت اسب		رح مه	لز م		ه	ه	
۹۵۴	کج	تالی از آن ۳ کوکب که بر بطن است		رالب	م ح		د	ج	
۹۵۵	کد	اوسط آن ۳		وح مب	[illegible]		ه	د	
۹۵۶	که	مقدم آن ۳		و[illegible]	ما ح		ه	ه	
۹۵۷	کو	مقدم آن دو کوکب که با یکدیگر نزدیک اند بر ران راست		وکا لب	مو سه		ج	ج	
۹۵۸	کز	تالی این هر دو		والط ب	مو مه		د	د	
۹۵۹	کح	آنکه در سینه زیر بغل اسب است		رید ب	م مه		د	د	
۹۶۰	کط	مقدم از آن دو کوکب که زیر شکم اند		رب	مح ح		—	—	
۹۶۱	ل	تالی دو کوکب مذکور		رکا ل	مح مه	ج	ج	ج	
۹۶۲	لا	آنکه بر مابض پای راست است		ره مب	نا ی		ج	—	
۹۶۳	لب	آنکه در کعب پای راست است		را ب	نا م		—	—	
۹۶۴	لج	آنکه در زیر مابض پای چپ است		رب	نه ی		ج	د	
۹۶۵	لد	آنکه بر پشت پای چپ است		رو نب	نه ک		—	—	
۹۶۶	له	آنکه بر طرف پای راست است		رو ب	ما ب		ا	ا	
۹۶۷	لو	آنکه بر زانوی پای چپ است		رط نب	مه ک		—	—	
۹۶۸	لز	آنکه زیر موخر پای راست است		ره الب	مط ب	ج	د	د	خ مس

این جمله [illegible] کوکب است از او بسا قدر اول ۲ از اوسط قدر دوم ۲ از اصغر قدر دوم ۲ از اکبر قدر سوم ۲ از اوسط قدر سوم ۲ از اکبر ۴ ۷ از اوسط ۴ و سه از اصغر ۴ ۲ از اکبره

۷ از اوسط ه ۵ بر رای ابن صوفی و بر رای بطلمیوس از اعظم ۱ ۲ از اوسط ب ۲ از اصغر ب از اعظم ج ۵ از اوسط ج ۵ از اکبره ۸ از اوسط ۴ ۳ از اصغر ۴ ۸ از اوسط ه ۵

صورت دوازدهم از صور جنوبی سبع است و آن بر صورت حیوانی درنده است که دو پای آن را قنطورس گرفته است

عدد کواکب	عدد در صورت	مواقع کواکب	[illegible]	طول	عرض	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۹۶۹	ا	آنکه بر طرف پای پسین سبع است		رلح ما	اله ح	ج	ج	ج	ح
۹۷۰	ب	آنکه بر مابض پسین پای است		رکا ک	ل ج		ج	ج	
۹۷۱	ج	مقدم آن دو کوکب که بر کتف اند		رالرط	کا ح		د	د	
۹۷۲	د	تالی همان دو کوکب		رالط ن	کا ح	ج	ج	د	ح

عدد بطلمیوس	عدد صورت	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	جهت	[illegible]	[illegible]	[illegible]
۹۷۳	ه	آنکه در وسط بدن سبع ست			رلج م	اه س	ج	د	د	رح
۹۷۴	و	آنکه بر شکم ست زیر نزمه			رلج ط	الز ل		ه	ه	
۹۷۵	ز	آنکه بر فخذ ست			ح ا لو	الط س		ه	ه	
۹۷۶	ح	شمالی آن دو کوکب که بر بن فخذ ست			ح ح الز	ما ل		ه	ه	
۹۷۷	ط	جنوبی ترین آنها			رالط ال	ل س		ه	ه	
۹۷۸	ی	آنکوکب که بر طرف قطن ست			رح ال	لح س		د	ه	
۹۷۹	یا	جنوبی ازان سه کوکب که بر طرف دم ست			ره م	لا ک		ه	ه	
۹۸۰	یب	اوسط همان سه			رو ل	ل نا		د	د	
۹۸۱	یج	شمالی همان سه			رکح م	الط ک		ه	د	
۹۸۲	ید	جنوبی ترین آن دو کوکب که در گردن اند			ح ی ل	لو ه		د	د	
۹۸۳	یه	شمالی ترین آنها			ح ه ال	به ک		ه	د	
۹۸۴	یو	مقدم آن دو کوکب که در مقدم دهن اند			ح ا ال	لح ک		ه	د	
۹۸۵	یز	تالی آنها			ح یک	ما ه		ه	د	
۹۸۶	یح	جنوبی ترین آن دو کوکب که در پای مقدم ست			را نـ	ما ل		و	د	
۹۸۷	یط	شمالی ترین دو کوکب مذکور			را ک	س ح	ج	ه	د	ر

این همگی نوزده کوکب ست ۳ از اوسط قدر ثالث ۲ از اعظم قدر رابع ۶ از اوسط قدر رابع ۴ از اعظم قدر خامس ۳ از اوسط قدر خامس ۱ از اعظم قدر سادس برای ابن صوفی

و برای بطلمیوس ۲ از اوسط قدر سوم ۳ از اعظم قدر چهارم ۴ از اوسط قدر چهارم ۹ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم * کوکب خارج این صورت

۹۸۸	ا	کوکبی که محاذی کوشی مایل بجنوب ست			رح ل	الد ه	ج	و	ح	.

این فقط یک کوکب ست از اصغر قدر سادس برای ابن صوفی و بطلمیوس قدر این کوکب را نه نوشته ست

صورت سیزدهم از صور جنوبی مجمره ست و آن بر صورت آتشدان ست که دران عود سوزند

۹۸۹	ا	شمالی آن دو کوکب که در قاعده اند			ح الح ال	الح م	ج	ه	ه	رح ه
۹۹۰	ب	جنوبی آنها			ح الح	اله مه		ه	د	
۹۹۱	ج	آنکه در وسط قرن ست			ح کا نـ	الز ل		د	د	
۹۹۲	د	شمالی ترین آن سه کوکب که در موضع آتش اند			ح و ال	ل ک		ه	ه	
۹۹۳	ه	جنوبی دو باقی			ح ک نـ	لد س		د	د	
۹۹۴	و	شمالی آنها			ح ک م	لح ک		د	د	
۹۹۵	ز	آنکه بر طرف زبانه ست			ح و ل	لد ح	ج	د	د	رح ه

این همگی هفت کوکب ست ۳ از اوسط قدر چهارم ۱ از اصغر قدر چهارم ۲ از اعظم قدر پنجم ۱ از اوسط قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر چهارم ۲ از اصغر قدر چهارم ۲ از اوسط قدر پنجم * صورت چهاردهم از صور جنوبیه اکلیل جنوبی ست و آن هیئت صنوبری دارد و عربان آنرا قبه گویند

۹۹۶	ا	کوکبی که مقدم ست از قوس جنوبی			ط ی نا	الح ح	ج	د	د	ط م
۹۹۷	ب	آنکه تالی اوست و برا کلیل ست			ط ر لط	کا ح		و	ه	
۹۹۸	ج	آنکه تالی این تالی ست			ط ح کا	ک ل		و	ه	
۹۹۹	د	آنکه تالی این تالی ست			ط ط نـ	لط نا		ه	د	
۱۰۰۰	ه	آنکه بعد ازان ست و در پیش رکبهٔ رامی ست			ط نا کا	کح ح		ه	ه	
۱۰۰۱	و	آنکه بعد ازین کوکب ست و او شمالی تر از رکبهٔ رامی ست			ط ط ه	سح ح		ه	د	
۱۰۰۲	ز	آنکه ازین کوکب شمالی تر ست			ط نا لط	نو س		ه	د	
۱۰۰۳	ح	آنکه ازین کوکب گذشته هم شمالی تر ست			ط ی لط	ه ه		و	د	
۱۰۰۴	ط	تالی آن دو کوکب متقدم که بعد ازین کوکب اند در قوس شمالی			ط ی و	یه س		و	و	
۱۰۰۵	ی	مقدم همین دو کوکب حنفی .			ط ر ل	ید لط	ج	و	و	و م

عدد بطلمیوس	عدد صورت	مواقع کواکب	[illegible]	[illegible]	طول	عرض	جهت	قدر برای ابن صوفی	قدر برای بطلمیوس	[illegible]
۱۰۰۶	نا	دورترین مقدم از همان دو کوکب			ط و ه	مه ح	ج	ه	ه	ذ سه
۱۰۰۷	نب	مقدم ترین برای این کوکب			ط ه ما	نو ح		ه	ه	
۱۰۰۸	نج	تالی این کواکب که مائل بجنوب ترست			ط د له	ا ٤	ج	ه	ه	ذ سه
این همگی سیزده کوکب است ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اعظم قدر پنجم ۲ از اوسط قدر پنجم ۲ از اصغر قدر پنجم ۲ از اوسط قدر ششم ۳ از اصغر قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۳ از اعظم قدر پنجم ۱ از اوسط قدر پنجم ۲ از اصغر قدر پنجم ۲ از اصغر قدر ششم										
صورت پانزدهم از صور جنوبی سمکهٔ جنوبی است و آن بر هیئت ماهی عظیم الجثه است										
۱۰۰۹	ا	آن کوکب که بر دهن است			ی ا مه	کا ل	ج	ا	ا	ه ر
۱۰۱۰	ب	مقدم آن سه کوکب که بر استدارت سراند			ما ح مه	کب ل		د	د	
۱۰۱۱	ج	اوسط آنها			ما ا ح	کو ح		د	د	
۱۰۱۲	د	تالی همان سه کوکب			ما ح ما	کو مه		د	د	
۱۰۱۳	ه	آنکه بر سوراخ گوش است			ی ا ح	کا ح		ه	ه	
۱۰۱۴	و	آنکه بر خار جنوبی است که بر پشت است			ی ا ی	کو مه		و	ه	
۱۰۱۵	ز	تالی آن دو کوکب که بر شکم اند			ی ا نا	کو مه		ه	د	
۱۰۱۶	ح	مقدم آن دو کوکب			ی کا م	مه ل		ه	د	
۱۰۱۷	ط	تالی آن سه کوکب که بر خار شمالی اند			ی کا ید	کو ید		ه	د	
۱۰۱۸	ی	اوسط همان سه کوکب			ی ن ل	کد لح		د	ج	
۱۰۱۹	یا	مقدم آن سه کوکب و آن بر طرف دنبال است			ی کا ل	کج ما	ج	ج	د	ه ر
این همگی یازده ستاره است ۱ از اصغر قدر سیوم ۲ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۲ از اعظم قدر پنجم ۲ از اوسط قدر پنجم ۱ از اعظم قدر ششم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اعظم قدر چهارم ۲ از اوسط قدر چهارم ۳ از اصغر قدر چهارم ۱ از اوسط قدر پنجم ۱ از اصغر قدر پنجم										
کواکب خارج این صورت										
۱۰۲۰	ا	مقدم از آن سه کوکب که پیش روشن ترین کوکب سمکه است			ی ط ح	ک ح	ج	ج	ج	
۱۰۲۱	ب	اوسط کواکب مذکوره			ی و ن	کا ح		ج	ج	
۱۰۲۲	ج	تالی آنها			ی ط م	کا ح		د	ج	
۱۰۲۳	د	کوکب خفی که مقدم است بر کواکب مذکوره			ط ل م	کد م		ه	ه	
۱۰۲۴	ه	کوکب جنوبی که در شمال است			ط ل	کح		ه	د	
۱۰۲۵	و	آنکه شمالی تر از این است			ط ل	کح	ج	د	ج	
این همگی شش کوکب است ۲ از اوسط قدر سیوم ۱ از اعظم قدر چهارم ۱ از اوسط قدر چهارم ۲ از اعظم قدر پنجم برای ابن صوفی و برای بطلمیوس ۱ از اعظم قدر سیوم ۲ از اوسط قدر سیوم و ۲ از اوسط قدر چهارم و ۱ از اعظم قدر پنجم * تمام شد جدول صور الکواکب										

انتباه * مجره که کهکشان عبارت از آنست هیئت حاصل از اجتماع و تراکم کواکب صغار که جرم آنها مرئی نیست انجاکه تراکم اکثر است روشنی و بیاض زیاده مرئی است و انجاکه تراکم قلیل است به نسبت بعضی اسود معلوم میگردد بالجمله مجره بر هیئت قوسی است که بعضی مضعف ذو شعبتین و آن متصل مجره و کواکب الدجاجه است و بعضی فقط شعبه واحد است و بعضی از جنوب مبتدلیست از رجل القنطورس و در اینجا رقیق تر و خفی است و بر ظهر سبع و مجره گذشته جانب شمال منطقة البروج می آید بعده بر کواکب فرس اعظم و صورت سهم و نسر طائر و دم حی الجوا و کلاه قیقاوس و ممسک العنان گذشته باز از منطقة البروج جنوبی می گردد و بر کواکب کلب الاکبر و سفینه گذشته منتهی می شود

حرز چهارم در هیئت ارض و خواص بقاع و آنچه بدان تعلق دارد * متضمن بر دوازده انکشاف
ا * در امور مجمله متعلق بهیئت ارض * ب * در خواص خط استوا * ج * در خواص کلی آفاقی که ذات الاعراض
باشد غیر از ارض تسعین * د * در خواص آفاقی که عرضش کمتر از میل کلی باشد * ه * در خواص آفاقی که عرضش
مثل میل کلی باشد * و * در خواص آفاقی که عرض آنها زاید از میل کلی و اقل از ربع دور باشد * ز * در خواص
بقاعی که عرضش مثل تمام میل کلی باشد * ح * در خواص آفاقی که عرض آن اکثر از تمام میل کلی و اقل از ربع
باشد * ط * در خواص افقی که عرضش نود درجه باشد * ی * در معرفت اطوال بلاد * یا
در طریق ترتیب نقشه جغرافیا * یب * در مقادیر ازمنه از ایام و لیالی و شهور و سنین *

انکشاف اول * در امور مجمله متعلق بهیئت ارض واضح باد که تحقیقات بحر و بر و معمورات و خرابه
که بر سطح غبرا واقع اند بلا […] سیر و وصول بدان مواضع میسر نشود و چون حوصله و آمادگی اسباب
سیر در هر عصر بر کر[…] را مختلف است از این هر در تعیین معموره و خرابه و بحار و جبال بیابان
هر کروهی اختلا[…]ست و نیز از آنجا که مواد ارضیات قابل کون و فساد دست بداد و از تغیر
برنگ و تیره باقی نمی ماند تا آنچه از کتب تواریخ ثابت است که بسا جبال بحار شد و بسا بحر و بسا معموره خراب
و بالعکس بالجمله هر کس را در عهدش تا جائی که اتفاق سیر افتاد سطح مرئی ارض را با اقسام معمورات و خرابه
و جبال متصور داشت و باقی را محیط آب پنداشت چنانچه دانشمندانیکه قبل از عهد حکیم فیثاغورس بودند در نقشه
جغرافیا فقط ملک روس و روم و عرب و فارس و پاره هند را منضبط کردند و چنان معتقد شدند که سوای این
معموره نیست و فیثاغورس باعانت همان سرکار سلطان خولیش که طوماینطوس نام داشت بعضی از معمورات
شمالیه چون نواح خورستان و بلغار را در حد معموره ساخت من بعد آن ارشمیدس اکثر از بنادر و جزایر و
نواح جنوب را از حبش و زنگبار و آفریقه در سلک جغرافیا کشید و هم برین نمط در هر عصر از تحقیق حکما علم جغرافیا
متزاید شد تا بحدی که از ابتدای عهد و عصر دانشمندان فرقه علیای انگلستان که همت و حوصله این صنف کامل تر از همت
و حوصله سایر اصناف انسان است تا این جزو زمان بسا از معمورات مثل امریکای شمال و امریکای جنوب که دنیای
نو عبارت از آنست و غیرها از بنادر و بلاد متحقق گشت و علم جغرافیا بغایت تهذیب و ترتیب رسید و در این
جامع مباحث کلیه ایراد می یابد که از روی آن طالبان این فن اگر بذاته خواسته باشند نقشه جغرافیا رسم سازند
و نیز باید دانست که علم جغرافیا مطابق بیان نقشه و مرسومه قدما نسبت کسانیکه سیر نکرده باشند از قبیل کمالات نظری
نیست بلکه از قبیل علوم منقوله باشد بالجمله در ابتدای خزینه هیئت گذشت که ارض بجمیعها مع کره
آب مستدیر و کروی الشکل است از روی حس و جمیع اثقال طالب مرکز عالم اند لهذا هر کس که بر سطح زمین از هر جانب

که واقف بود سرش جانب محیط باشد که جهت فوق ست و پایش جانب مرکز که جهت تحت ست وچون مرکز ارض با مراکز افلاک اتحاد دارد ازین ممر سطحش موازی سطوح افلاک باشد وکسی که بر زمین سیر کند واجب ست که سمت الراس او در هر وقت جزوی دیگر باشد از اجزای فلک وچون سمت الراس مختلف شود افق نیز مختلف گردد ونیز هر نقطه یا خطی که بر فلک مفروض شود نظیر آن بر سطح ارض موجود باشد پس دائره بر سطح ارض که محاذی معدل النهار ست آنرا خط استوا نامند وموضعی که محاذی قطب افتد آنرا عرض تسعین خوانند اگر محاذی قطب شمالی ست عرض تسعین شمالی بود واگر محاذی قطب جنوبی ست جنوبی باشد وهمین دو موضع بمنزلهٔ قطب خط استوا باشند وهرگاه دائره دیگر فرض کنند که بدو قطب خط استوا گذرد لسبب این دائره وخط استوا ارض بچهار ارباع متساوی منقسم گردد دو ربع شمالی ودو ربع جنوبی وطول هر ربعی بقدر نصف دور باشد وعرض آن بقدر ربع دور وچون در یک ربع از دو ربع شمالی معمورات کثیره واقع ست ازین جهت این ربع را ربع مسکون خوانند ودر بعضی از ارباع دیگر که بران آبادی بقلت واقع ست اطلاق ربع مسکون نکنند وبدانند که تمام ربع مسکون معمور نیست بلکه بعضی ازان در جانب شمال از فرط برودت وانجماد برف مسکن حیوانات متعذر ست بلکه تا الی الآن ممتاز نشد که آن مواضع بحر ست یا بر ومبدای اینچنین مواضع از جهتی ست که عرض آنجا تجاوز از تمام میل کلی ست وقدمای منجمان فارس مبدای طول عمارات را از جانب مغرب گرفته اند.

دائره مفروضه تا بعد هر بلد از ان مبدا بر توالی بروج باشد وآن موضع را در زمان قدیم جزایر خالدات نام بود ونقطه که بعد آن از مبدای طول بر نفس خط استوا نود درجه ست آن را قبة الارض نامند ودرین جزو زمان آن موضع در آب غرق ست ازین ممر متاخران فارس مبدای طول را بعد بیست درجه که از موضع اول جانب شرق واقع ست معین کردند ومنجمان هند مبدای طول را از جانب مشرق می گیرند ودر زمان سالف آن موضع را کنگ دز نام بود ودر جغرافیای مشهور این عصر نام آن موضع پالنگ ست وبعد از رصد مرزا الغ بیگ مبرور این هر دو اصطلاح متروک ست بلکه از هر موضعی که خواهند مبدای طول قرار دهند لیکن اولی آنست که موضع رصد را مبدا گردانند وبلادی که از ان موضع جانب غرب واقع شود طول آنرا مقید بغربی سازند وآنکه بجانب شرق افتد مقید بشرقی کنند چنانچه در رصد محمد شاهی مبدای اطوال بلاد شاه جهان آباد دهلی ست وحکمای فرنگ دار الخلافت خود را مبدای اطوال ساخته اند والحق این اصطلاح از هر دو طریق اولی وشریف ولطیف ست ونزد جمهور اهل صناعت طول بلد قوسی ست از معدل النهار محصور میان نصف النهار مبدا ونصف النهار بلد علی التوالی واهل یونان معظم معموره را از ربع مسکون بهفت قسم منقسم کرده اند از دوائر متوازیه

بموازی خط استوا اند و هر قسم را اقلیم خوانند و از خط استوا تا موضعی که عرض شمالی آن × یب × دقیقه است از جهت قلت

عمارت اکثر محققان در اقالیم محسوب نکرده اند اما بعضی از قدما داخل کرده اند پس باصطلاح متاخران مبدای اقلیم

اول از موضعیست که نهار را طول انجا × یب مه × باشد و عرض شمالی آن × یب م × و وسط اقلیم اول بالاتفاق

انجاست که نهار را طول × یج × ساعت و عرض × ک قه × بود و مبدای اقلیم دوم که لامحاله انتهای اول باشد انجاست

که نهار را طول × یج یه × و عرض × ک ل × باشد و وسط دوم انجاست که نهار را طول × یج ل × و عرض × کد م × باشد و مبدای

انجاست که نهار را طول × یج مه × و عرض × کز ل × باشد و وسط ثالث موضعیست که نهار را طولش × ید × و عرض ×

ل م × بود و مبدای رابع انجاست که نهارش × ید یه × و عرضش × لج لح × باشد و وسط رابع انجاست که نهارش × ید ل × و عرضش

لو الب × باشد و ابتدای خامس انجاست که نهارش × ید مه × و عرضش × لط ید × بود و وسط آن جائیست که نهارش

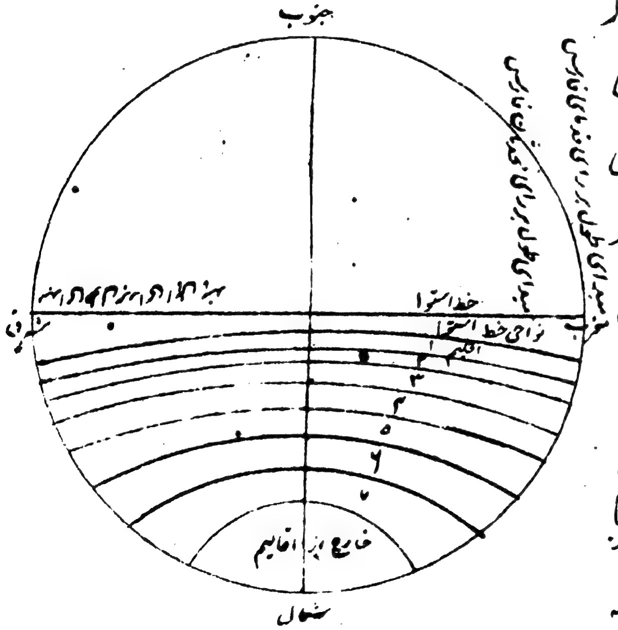
یه × و عرض × ما یه × باشد و مبدای سادس انجاست که نهارش × یه یه × و عرض × مج الح × باشد و وسطش انجا

که نهار را طول × یه ل × و عرض × مه [illegible] است و ابتدای هفتم انجا که نهار × یه مه × و عرض × مز س × باشد و وسطش

انجا که نهار را طول × یو × و عرض [illegible] است و انتهای اقلیم سابع آنجاست که نهار را طول × یو یه × و عرض × ن [illegible]

و بدین مذکورات معلوم شد که مبدای هر دو اقلیم متلاصق تفاوت نیم ساعت نهار را طول است و ماورای

این انجه جهت شمال معمورات واقع است بسبب قلت عمارت آنرا در اقلیم محسوب نمی کنند و تصور تقسیم اقالیم



ازین شکل بخوبی می تواند شد ※ انکشاف دوم در

خواص آفاق خط استوا ※ آفاق استوائی

همیشه تنصیف می کنند جمیع مدارات یومیه را که موازی

معدل النهار اند زیرا که بر قطب مدارات یومیه مرور

می کند ازین جهت نصف مدار هر کوکب فوق

الارض باشد و نصف تحت الارض و مقدار

شبانه روز در انجا همیشه متساوی باشد و همچنین

قوس نهار هر کوکب مساوی قوس اللیل آن باشد و درینجا

هیچ کوکبی ابدی الظهور و ابدی الخفا نباشد و کوکبی که

بر نفس قطب معدل واقع شود همیشه بر افق باشد و حین طلوع و غروب دو نقطه انقلاب هر دو قطب البروج

بر افق باشند زیرا که مار ده باقطاب اربعه درین هنگام بر افق منطبق می شود و مدیکه

مرور نصف جنوبی منطقة البروج بر نصف النهار باشد قطب جنوبی منطقه فوق الارض بود در هنگام

بر در نصف شمالی امر بالعکس شود و وقتیکه اعتدال ربیعی طالع باشد درین حین قطب شمالی فلک البروج بغایت ارتفاع خود رسیده باشد و وقت طلوع اعتدال خریفی قطب جنوبی بغایت ارتفاع خود رسد و مبدای فصل صیف درین افق وقتی باشد که افتاب دران روز بسمت الراس رسد و آن روز روز حلول شمس در اعتدالین است و مبدای شتا حینی بود که غایت تباعد آفتاب از سمت الراس باشد و آن وقتی است که افتاب در احد الانقلابین باشد پس در یک سال شمسی دو صیف باشد و دو شتا و چون وجود ربیع میان هر شتا و صیف و وجود خریف میان هر صیف و شتا لازم است ازین هر دو ربیع و دو خریف باشد پس سکان خط استوا را فصول هشت گانه باشد و مدت هر فصل بقدر مکث آفتاب باشد در یک برج و نیم برج و دور فلک درینجا دولابی باشد و چون افق استوا منجمله دوائر میلیه است ازین جهت سعت مشرق و مغرب هر نقطه مثل میل اول و بعد او باشد از معدل النهار و حین بودن افتاب در راس الحمل و راس المیزان ظل نصف النهار منعدم بود و هنگام بودن آفتاب در نصف شمالی ظل جنوبی باشد و حین بودنش در نصف جنوبی ظل شمالی بود و تغیر هر کیفیتی در هوا حین ربیع یا خریف که درانجا حاصل است میلانش بحد افراط و تفریط حرارت و برودت قلیل است زیرا که آفتاب بر سمت الراس برسد مکرر و وقتیکه تقویم آفتاب در راس الحمل و المیزان باشد و تفاضل میول اجزای حوالی این دو نقطه کثیر است ابتدا از زوال افتاب از سمت الراس اکثر باشد و نیز نهار انجا زیاده از دوازده ساعت نمی شود تا بسبب زیادتی مکث آفتاب بفوق الارض هوا گرم تر گردد و همچنین بسبب غایت تباعد شمس از سمت الراس برودت چندان غالب نشود زیرا که از حد ربیع یا خریف تا عدل جانب شمال یا جنوب زیاده از بیست و چهار درجه نیست و هم مکث آفتاب تحت الارض زیاده از دوازده ساعت نیست تا برودت مستولی شود و آنانکه باعتدال خط استوا قول دارند بهمین معنی معتبر گفته اند نه آنکه کیفیت هوای خط استوا قریب تر باعتدال است از سائر بقاع و در حقیقت نواح خط استوا حار است زیرا که سیاهی رنگ و جعودت موی سکان آنجا و مشابهت اخلاق آن امم باخلاق بهایم دلیل حرارت است به نسبت دیگر اقالیم

انکشاف سیوم ✽ در خواص کلی آفاقی که ذات الاعراض اند غیر از عرض تسعین اینچنین آفاق منقسم میشود بر پنج قسم اول بلاد یکه عرض آنها اقل از میل کلی باشد دوم آنکه عرضش مثل میل کلی باشد سیوم آنکه اکثر از میل کلی و اقل از تمام میل کلی بود چهارم آنکه مثل تمام میل کلی بود پنجم آنکه زیاده تر از تمام میل کلی باشد و این همگی آفاق را آفاق مائله نامند و دور فلک درینجا حمایلی می باشد و ارتفاع قطب معدل بجهت میلان بقدر عرض بلد می باشد مثل انحطاط قطب خفی و دائره افق دو مدار متوازیه متساویه را که از دو جنب معدل النهار باشند مماس شود بحکم شکل ۲ از حادی عشر ثانیه اول پس مداری که جهت قطب ظاهر است ابدی الظهور باشد و هر کوکبی که برین مدار یا مداری که اندرون این مدار باشد حرکت کند او را طلوع و غروب نباشد و مادامیکه کوکب در نصف اعلی

مدار باشد حرکتش از مشرق بمغرب محسوس شود و ناداً میکه در نصف اسفل باشد از مغرب بمشرق نماید و مدار دیگر که جهت قطب خفی ست ابدی الخفا باشد و حرکت هر کوکبی که برین مدار یا مداراتی که اندرون این مدار باشد ابدی الخفا بود و کوکب ابدی الخفا و ابدی الظهور را اصلا از حرکت اولی طلوع و غروب نبود دیگر کواکبی که بعد آنها از افق کمتر از میل کلی باشد از دور حرکت ثانیه البتّه [illegible] ... نیز حاصل شود و نیز همین افق تنصیف بمعدل النهار کند و منقسم سازد سائر مدارات یومیه را که میان دو مدار متماس اند باقسام مختلفه قطعات فوقانیه از مداراتی که میان معدل النهار و مدار ابدی الظهور واقع اند [illegible] نصف دائره خود بود و تحتانی اصغر از نصف دائره بلکه قطعات فوقانیه مبتدا از التصاق

معدل النهار ذاهب سوی قطب ظاهر بتدریج متزاید الاجزا باشند و تحتانی متناقص الاجزا و حال قطعاتیکه میان معدل و مدار ابدی الخفا باشند بالعکس بود و از ین جهت ست که هر چند که میل آفتاب شمالی تر بود قدر نهارش [illegible] تر باشد و قدر لیلش ناقص تر و هر چند که میل آفتاب جنوبی تر بود مقدار نهارش ناقص تر و [illegible] س زاید و همچنین لازم ست که زمانه ظهور کوکبی که مدارش قریب تر بقطب ظاهر باشد [illegible] انه ظهور کوکبی که بعدش از قطب ظاهر بعیده تر باشد و بعد مدار ابدی الظهور و یا ابدی الخفا از تمام [illegible] داقل نباشد و زمانه نهار و لیل هر دو مدار که از دو جنب معدل النهار متساوی البعد اند متساوی باشند و تزاید نهار مع تناقص لیل از راس منقلبی که بجهت قطب خفی ست شروع شود و تناقص نهار مع تزاید لیل از راس منقلبی که بجهت قطب ظاهر ست آشکار شود و در هر سال دو بار تساوی نهار و لیل گردد تقریبا و آن در حین حلول شمس ذات اعتدالین بود و اگر وقت تحویل احد الاعتدالین صبح یا شام باشد و تقویم اوج آفتاب نیز یا حضیض آن در همان اعتدال اتفاق افتد در آنوقت میان زمانه روز و شب تساوی حقیقی باشد

* انکشاف چهارم * در بقاع آفاقیکه عرض

اقل از میل کلی باشد درین بقاع آفتاب در هر سال شمسی دو بار بر سمت الراس مرور کند و آن حین بودن تقویم آفتابست در آن دو نقطه که میل آنها بجانب قطب ظاهر مثل عرض بلد باشد و در آنوقت ظل نصف النهار منعدم بود و وقتیکه منطقه البروج بر سمت الراس مرور کند لازم شود که افق را بنزد ایای قائمه قطع کند و دو قطب البروج بر افق باشند چه هر گاه منطقه البروج بر قطب افق مرور کرد همچنان لازم آمد که افق نیز بر قطب منطقه البروج مرور نماید و درین آفاق هر دو قطب منطقه البروج را طلوع و غروب باشد و هر گاه سیر آفتاب در قوسی بود که بران نقطه انقلاب صیفی ست و محصور باشد آن قوس میان همان دو نقطه که بر سمت الراس مرور می کند در آن اوقات اظلال معائر نصف النهار بجهت قطب خفی باشند و حین بودن آفتاب در بقیه این قوس از منطقه البروج اظلال معائر [illegible]

جانب قطب ظاهر بود و درین آفاق نظام فصول متردد بود و اگرچه مثل خط استوا در تعدد هشت باشد لیکن مبدای صیف بهار دو نقطه باشند که بر سمت الراس مرور می‌کنند و مبدای شتا دو نقطه انقلابین و هرگاه دو صیف و دو شتا شوند دو ربیع و دو خریف نیز باشند و لیکن زمانه شتائی که مبدا از انقلاب قطب ظاهر است اقصر از زمانه شتائیست که مبدا از انقلاب قطب خفی بود و همچنین زمانه صیف نقطه که مقدم بر انقلاب قطب ظاهر است اقصر بود از زمانه صیف نقطه که موخر از انست و درین قیاس یک ربیع و خریف کوتاه بود از ربیع و خریف دیگر پس چهار فصل قصیر باشند و چهار طویل و هرچند که عرض بلد قریب تر بمیل کلی شود فصول اربعه جهت قطب ظاهر قصیر تر شوند و چهار باقی بقدر انها طویل تر گردند تا آنکه هرگاه عرض بلد بقدر میل کلی رسد چهار فصول صغیره منعدم شوند و آفاق استوائی و این افق را آفاق ذات الظلین خوانند زیرا که در سال ظل نصف النهار هم جانب شمالی شود و هم جانب جنوب

انکشاف پنجم * در خواص آفاقی که عرض مثل میل کلی باشد و درین مواضع در هر سال آفتاب یکبار در سمت الراس رسد و آن وقتی بود که تقویم آفتاب در انقلاب صیفی باشد و دائره افق دو مدار قطب البروج را مماس شود پس یکی از ان ابدی الخفا باشد و دیگری ابدی الظهور از نیم هر یک از دو قطب البروج را طلوع و غروب نباشد بلکه یکی ابدی الظهور باشد و دیگری ابدی الخفا و هر دو در یومیه یکبار افق را مماس شوند و آن حین طلوع نقطه انقلاب صیفی بر سمت الراس باشند و درین وقت منطقه البروج بر افق قائم باشد و ظل نصف النهار منعدم گردد و غایة ارتفاع قطب ظاهر منطقه البروج بقدر ضعف میل کلی باشد و همین قدر غایت انحطاط قطب خفی بود و اظلال نصف النهار همیشه در جهت قطب ظاهر افتد و چنانکه آفتاب در انقلاب شتوی رسد درین وقت پست ترین ارتفاعات نصف النهار باشد که بقدر تمام ضعف میل کلی است و چون از انجا وز کند یوما فیوما ارتفاع متزاید گردد و حین عبورش بر نقطه انقلاب صیفی غایت ارتفاع ربع دور باشد و غایت ارتفاع اعتدالین مثل تمام عرض بلد بود و فصول سال چهار باشند متساویة الارباع *

انکشاف ششم * در خواص آفاقی که عرض زاید از میل کلی و کمتر از تمام آن باشند و درین مواضع شمس گاهی بر سمت الراس نرسند ازین جهت غایت ارتفاع همیشه کمتر از ربع دور باشند و ظل نصف النهار گاهی منعدم نگردد و همیشه جانب قطب ظاهر باشد ازین جهت این آفاق آفاق مذکوره انکشاف مقدم را بلاد ذات ظل واحد نامند و اعلی ارتفاعات شمس وقتی بود که در انقلاب صیفی باشند و مقدار وی بقدر مجموع میل اعظم و تمام عرض بلد باشد و حین بودنش در انقلاب شتوی اصغر ترین غایت ارتفاعات باشد که بقدر فضل تمام عرض بلد بر میل کلی است و حال تزاید و تناقص غایت ارتفاع و مقادیر نهار و لیل مثل قسم مذکور انکشاف متقدم است و نیز باید دانست که در جمیع بلاد

مایله باز دیاد عرض سعت مشرق و مغرب متزاید می گردد تا آنکه اگر عرض بلد مثل تمام میل درجه یا تمام بعد کوکبی شود درینصورت سعت مشرق و مغرب تا ربع دور رسد ✻ **انکشاف هفتم** ✻ در خواص آفاقی که عرض آن مثل تمام میل کلی باشد در ین مدار آفاق مدار منقلبی که بجهت قطب ظاهرست ابدی الظهور بود و افق را بر نقطه شمال یا جنوب مماس گردد و هرگاه آفتاب درین افق رسد نهار را طول بیست و چهار ساعت باشد و لیل آن یک آن بود و مدار منقلبی که بجهت قطب خفی ست ابدی الخفا و مماس افق باشد و چون شمس درین منقلب بود نهار آن یوم یک آن باشد و مقدار لیل بیست و چهار ساعت بود هر دو صورت سعت مشرق ربع دور بود و اعلی ارتفاع قطب ظاهر فلک البروج نود درجه باشد و درینوقت منطقه البروج بر افق منطبق باشد زیرا که انطباق اقطاب مستلزم انطباق دوائر آنهاست و دائره ماره باقطاب اربعه برنصف النهار منطبق باشد پس اگر قطب ظاهر شمالی بود درین صورت اول حمل بر نقطه مشرق بود و اول میزان بر نقطه مغرب و اول سرطان بر نقطه شمال و اول جدی بر نقطه جنوب منطبق باشد و اگر قطب جنوبی بود باشد حال انطباق هر دو نقطه از نقاط اربعه مذکوره منعکس گردد و هرگاه قطب ظاهر فلک البروج از سمت الراس بجانب مغرب تجاوز کند نصفی از منطقه البروج که بر افق شرقی بوده است دفعة مرتفع شود و نصفی که بر افق غربی بوده دفعة منحط گردد پس اگر قطب ظاهر شمالی بوده باشد درینوقت طالع از اول سرطان باشد و غارب اول درجه جدی و اگر قطب جنوبی بوده باشد طالع درجه اول جدی باشد و غارب درجه اول سرطان من بعد ان چون دائره ماره باقطاب اربعه بار دوم برنصف النهار منطبق شود درینوقت قطب البروج ظاهر باصغر ترین ارتفاعات خود رسیده باشد و آن بقدر تمام ضعف میل کلی باشد و فصول اربعه درینجا هم باشد اما کیفیت صیف این افق قریب بکیفیت شتاء اقلیم ما باشد و شتای آن مفرط البرودت بود و در روزی که آفتاب در انقلاب صیفی باشد دران روز ظل مقیاس حول آن دوره تمام کند ✻ **انکشاف هشتم** ✻ در خواص آفاقیکه عرض آن اکثر از تمام میل کلی و اقل از ربع دور باشد درین مواضع میل می کند مدار قطب البروج ظاهر از سمت الراس در جهت قطب خفی بقدر فضل عرض بلد بر تمام میل کلی ازین مراجز ائیکه میل آنها از تمام عرض بلد ناقص باشد آن اجزا را طلوع و غروب نباشد بلکه اعظم مدارات ابدی الظهور که لامحاله از مدار منقلبین اعظم ست قاطع باشد منطقه البروج را بر دو نقطه از دو جنب این منقلب که میل آنها متساوی باشد و مثل تمام عرض بلد بود در جهت قطب ظاهر و همچنین اعظم مدارات ابدی الخفا قاطع منطقه البروج باشد بر دو نقطه دیگر که مقابل دو نقطه اول باشند و جهت قطب خفی پس منقسم میشود منطقه البروج بچهار قوس یکی از ان ابدی الظهور باشد و آن قوسی ست که منقلب جانب قطب ظاهر متوسط آن باشد و دیگر ابدی الخفا و آن قوسی ست که منقلب

وهرگاه روز دوم آله بمبدای نهاری خود رسد وقبل ازانکه حرکتش مسدود گردد آله دوم را مطابق حرکت آله اول جاری گردانند وهمین سان برسبیل تبادل هر روز حفظ حرکت آله نموده باشند تا بهمین عنوان در بلد مطلوب الطول رسند پس خط نصف النهار درانجا استخراج کنند وبوقت زوال شمس ملاحظه کنند که حرکت آله بمبدای نصف النهار رسیده است یا متقدم ومتاخر است اگر بمبدا رسیده باشد طول هر دو موضع متساوی باشد واگر متقدم است بقدر ساعات ودقایق تقدم طول شرقی باشد واگر متاخر است بقدر تاخر طول غربی بود ودرین سوله مطابق تحقیقات قدما اطوال واعراض بلاد مشهوره درجدول مندرج می شود * *

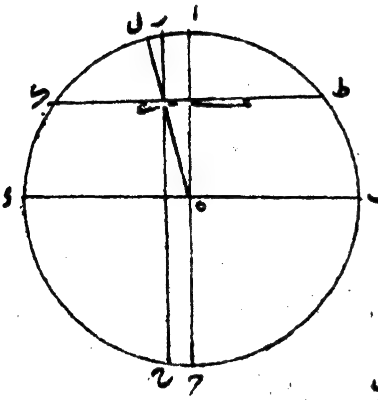
جدول طول وعرض بلاد مشهورهٔ ربع مسکون بقید اقالیم اما ابتدای طول ماخوذ از جزایر خالدات است وعرض از خط استوا

بلاد	طول	عرض	ازکدام اقلیم	بلاد	طول	عرض	ازکدام اقلیم	بلاد	طول	عرض	ازکدام اقلیم
ارم	ع ع	ع ع	خط استوا	مکه معظمه	عزے	کام	۲	بهرایچ	قیوله	الرح	۳
حبش	سوح	طح	خط استوا	طایف	عرل	الک	۲	کابنجر	قیول	اله ح	۳
عدن	عوح	مار	خط استوا	هرمز	صبح	اله ح	۲	اوده	قیواله	الونه	۳
لنکا	قیبح	ح ح	خط استوا	تهته	قبل	الیے	۲	اله آباد	قیح اله	الوح	۳
جمکوٹ	قیرح	ح ه	خط استوا	بهکر	قه ح	الم	۲	جونپور	قیط	الولو	۳
بربر	سح ح	ک ح	خط استوا	احمدآباد گجرات	قح م	اله	۲	بنارس	قیط له	الوله	۳
کنک دژ	قیف ح	ح ح	خط استوا	برهان پور	قط ح	کلا	۲	رهتاس	قیح ح	اله ل	۳
سرانديب	قل ح	ے ح	خط استوا	کنبایت	قط ح	الک	۲	قلعه نکاری	قک لو	اله نو	۳
جند	عه ح	مدح	اقلیم اول	سورت	قح ح	کال	۲	بهار	قک ح	الوح	۳
صنعاء یمن	عرح	مدل	۱	ناکور	قح ح	الدح	۲	پتنه	قک مو	الوه	۳
[illegible] عمان	فدح	مدک	۱	اجین	قح ح	الول	۲	مونگیر	قکالا	الرو	۳
احمدنگر	قدله	مطح	۱	دولت آباد	قیاح	الدح	۲	راج محل	قکاح	الرح	۳
سومنات	قوح	رح	۱	اجمیر	قیاه	الوح	۲	ایچلی	قکح	الےح	۳
بیدر	قح ب	ح ح	۱	چندیری	قیبح	الح	۲	کهیراگهات	قکح	الرح	۳
گلکنده	قمد نط	ح ح	۱	ایندر قلعه میوات	قیاله	الرالد	۲	بنگاله	قکح	اله ح	۳
بیجاپور	قه ل	رک	۱	سرونج	قمدنط	الراک	۲	دهاکها	قکه ح	الرح	۳
علدی	صح م	ح ح	۱	اکبرآباد	قه ح	الوح	۲	سلهٹ	قکرح	الوح	۳
حجفه	عدح	الےح	۲	گوالیار	قه ح	الوط	۲	قیروان	ما ح	لام	۳
قطیف	عدح	اله ح	۲	قنوج	قیوح	الوله	۲	مهدیه	صح ح	لسل	۳
مدینه طیبه	عه ک	اله ح	۲	لکهنو	قیو و	الول	۲	طرابلس مغرب	مه ح	لسح	۳
جده	عوک	الے ح	۲	کالپی	قیوح	اله ح	۲	اسکندریه	معاند	لح ح	۳

بقیہ جدول اطوال و اعراض بلاد مشہورہ

بلاد	طول	عرض	از کدام اقلیم	بلاد	طول	عرض	از کدام اقلیم	بلاد	طول	عرض	از کدام اقلیم
مصر	سح ک	ل ی	۳	شاہجہان آباد	قیح له	لح لط	۳	نوشنج	صره	لدقم	۴
تلزم	صدیا	الطل	۳	سنبھل	قیدم	لح لب	۳	ہرات	صرب	لدل	۴
بیت المقدس	سول	لالم	۳	قرطبہ دارالملک صقلیہ	رح الو	له ح	۴	سرخس	صدل	لزح	۴
طبریہ	سح ح	لب ح	۳	آقسرا	سح ح	لح ح	۴	مشہد مقدس	صدل	لزح	۴
دمشق	ع ح	لح له	۳	طرسوس	سح م	لو مب	۴	فاریاب	صطح	لو مه	۴
بعلبک	عا مه	لح ی	۳	طرابلس	سط م	لد ح	۴	سمنکان	قب ح	لو ح	۴
مداین	عه ح	لب ی	۳	انطاکیہ	عا لو	لد ل	۴	طالقان	قه م	لز له	۴
کربلای معلی	عح م	لح ل	۳	حلب	عب ی	له م	۴	بسوانح	قب ک	لو نه	۴
کوفہ	عط ل	لا ل	۳	سنجار	عو ح	لو ح	۴	کشمیر	قح ح	له ح	۴
بغداد	ف ح	لح کا	۳	موصل	عز ح	لد ل	۴	[illegible]ام	قد ح	لز م	۴
بصره	فد ح	ل ح	۳	سرمن رای	عط ل	لد ی	۴	بدخشان	قد [illegible]	لز ی	۴
عسکر مکرم	فد ل	لا له	۳	نجران	فا له	لا م	۴	کابل	قد م	لد ل	۴
اہواز	فه ح	لا ح	۳	مراغہ	فب ح	لز ی	۴	جلال آباد	قد م	لد ی	۴
اصفہان	فو م	لب له	۳	تبریز	فب ح	لح ح	۴	نیور	قح ح	لز ی	۴
کازرون	فز ح	لط له	۳	اردبیل	فب ل	لح ح	۴	فرغانہ	صب ح	مب ک	۵
فیروز آباد	فز ل	لح ی	۳	ہمدان	فح ح	له ی	۴	بروج	قح ح	م ل	۵
شیراز	فح ح	لط لو	۳	سہرورد	فح ک	لو ح	۴	باب الابواب	قه ح	مح ح	۵
اصطخر	فح ل	ل ح	۳	زنجان	فح م	لو ل	۴	کوه بابہ مدینہ روس	قز ح	مح ح	۵
یزد	فط ح	لب ح	۳	کرخ	فز مه	لد ح	۴	کرمینہ	قح ح	لط ل	۵
کرمان	صا ل	ل ه	۳	قزوین	فه ح	لز ح	۴	ارغیان	قط ه	مح ه	۵
ترشیز	صد ک	لط ح	۳	بوشنج جیلان	فه ی	لز ح	۴	بنکت	صد ید	ما ک	۵
رنج	صط ح	لا ح	۳	حضرموت	فه ل	لو کا	۴	گرگانج دار الملک خوارزم	صد ل	مب ی	۵
نکبین آباد	قا له	لح ح	۳	قم	فه م	لد مه	۴	بخارا	صو ل	لط م	۵
ہیمند	قا له	لح له	۳	کاشان	فو ح	لد ح	۴	ایلاق	صط ک	مح ک	۵
غزنہ	قد ک	لح له	۳	ری	فو ک	له ح	۴	سمرقند	صط و	لط لر	۵
ملتان	قز له	الط م	۳	سمنان	فح ح	لو ح	۴	خجند	قز له	ما له	۵
قنوج	قز م	لح ح	۳	آمل قصبہ طبرستان	فح ک	لو له	۴	ختن	قز ح	مب ح	۵
پنجاب	قح له	لب ل	۳	دامغان	فح م	لو ک	۴	شاش	قط ح	مب له	۵
سیالکوٹ	قط ح	لح ح	۳	سلماس	نط مه	لز ی	۴	تبت	قی ح	م ح	۵
لاہور	قط ک	لا م	۳	بسطام	نط ل	لو ی	۴	قسطنطنیہ	نط م	مه ح	۶
سنام	قی اله	ل ل	۳	استرآباد	نط له	لو م	۴	[illegible]جر	نه ک	مو ل	۶
سمانہ	قی ل	لا ل	۳	جرجان	صح ح	لو م	۴	ایرامند	قب له	مد ح	۶
سرہند	قیا لح	ل ل	۳	سبزوار	صا ح	لو ح	۴	[illegible]	نو ا	مد ک	۶
کانکره	قیا له	لح ی	۳	ترشیز	صب ح	لد ح	۴	خان بالغ	قکد ح	مد ح	۶
بسوی بھکر	قیب ح	لح ی	۳	نیشاپور	صب ل	لو کا	۴	بلغار	قسر ک	مط له	۷
پھدوار	قیح ح	ل مه	۳	طوس	صب ل	لز ح	۴	اتراک	صام	منه ح	۷
پانی پت	قیح ک	لح لب	۳	زرکران	صح ل	له ک	۴	سد یاجوج	قلط ل	مح ی	۷

انتباه * هرگاه طول و عرض دو بلد معلوم باشد بعد ما بین آنها معلوم نمایند همچنانکه بعد دو کوکب معلوم میکردند بشرطیکه طول بلد
بجای تقویم کوکب گیرند و عرض را بجای عرض و چون حسب درجات و دقایق بعد میان دو بلد معلوم شود حاصل را در ×
ادثم × یعنی یکصد و نوزده و شش میل و چهل دقیقه میل که مقدار یک درجه ارضی ست ضرب کنند حاصل امیال و کسور بعد باشد
و منجمله امحائی که تعلق بطول و عرض بلاد دارد معرفت سمت قبله ست و برای آن دو طریق ست اول آنکه برکار عدی
یک دائره رسم کرده دو خط متقاطع بزوایای قائمه بر مرکز کشند مانند دو خط اح ب د که در دائره اب ح د بر مرکز ه
بزوایای قائمه متقاطع اند و فرض کنیم ب د را خط نصف النهار و ب نقطه شمال و د نقطه جنوب و اح را خط مشرق
و مغرب قرار دهیم و آ را نقطه مغرب و ح را نقطه مشرق من بعد آن باتصال نقطه آ قوس آز
بقدر تفاضل عرض بلد و عرض مکه معظمه جدا کنیم اگر فضل عرض بلد را باشد باید که نقطه ز جانب
جنوب بود و اگر فضل عرض قبله را باشد باید که جانب شمال بود مثلاً چون عرض قلعه لکاری زاید از
از عرض مکه بقدر × ست از این جهت قوس آز را جانب جنوب
فصل کردیم و از ز خط زح موازی اح کشیم من بعد از نقطه ب مثلاً
قوس ب ط بقدر تفاوت ما بین الطولین جدا کنیم و لیکن باید که اگر فضل
طول بلد را باشد درین صورت منتهای قوس ب ط را جانب مغرب کنیم
و اگر فضل طول مکه را باشد منتهای ط جانب مشرق ماخوذ سازیم و در
مثال فضل طول بلد راست بقدر × ما لف × از این جهت جانب مغرب



قوس ب ط را فصل کردیم پس از آن از ط خط ط ی موازی ب د کشیم تا خط اول را بر نقطه
ی قطع کند و وصل کنیم ه ی را و خارج سازیم آنرا تا بر محیط منتهی بل شود و زاویه اه ل زاویه انحراف
قبله باشد از نقطه مغرب و هرگاه در بلد خط نصف النهار استخراج کرده خط ب د را بران منطبق سازند خط
ه ل بر سمت قبله بود و نقریباً طریق دیگر * آنکه روزی که تقویم آفتاب در درجه هشتم جوزا یا در درجه بیست
و سیوم سرطان شود در ان روز بعد شمس را از نصف النهار بقدر ساعات تفاوت طولین
نگهدارند اگر فضل طول بلد را باشد بعد غربی گیرند و اگر فضل طول مکه را باشد بعد شرقی و منتظر
باشند پس حینی که آفتاب بدان بعد رسد در آن وقت ظل مستوی هر مقیاس بر سمت قبله باشد
چون ابتدا از راس ظل کنند و سر این عمل آنست که این دو درجه بر سمت الراس مکه معظمه میگذرند زیراکه
میل این دو درجه مثل عرض مکه معظمه ست و هرگاه از نصف النهار بلد بعد شمس بقدر تفاوت طولین باشد
پس شبیه آفتاب در ان وقت بر سمت الراس مکه معظمه بود و همچنین دائره ارتفاع بر سمت الراس هر دو

موضع گذرد و ظل مستوی همیشه فصل مشترک میان افق و دائره ارتفاع می باشد پس این ظل سمت قبله بود زیرا که خط سمت نیز فصل مشترک ست میان افق و دائره که بر سمت الراس دو بلد گذرد و بر این قیاس سمت هر دو بلد مفروض استخراج توان کرد *

انکشاف یازدهم

* در طریق ترتیب نقشه جغرافیا هر گاه خواهند که نقشه کلی سطح ارض مرتب سازند اول دو دائره متساوی رسم کنند بنوعیکه از جانب محدب متماس باشند و هر چند که قطر آنها را طول بود افضل باشد و خطی مستقیم رسم کنند که بهر دو مرکز و نقطه تماس گذشته بدو جانب محیط آن دو دائره منتهی شود و این خط بمنزله خط استوا باشد و در هر یک از دو دائره دو قطر دیگر کشند که خط استوا را بزوایای قائمه قاطع باشد و بمنزله نصف النهار موضعی باشند که بر مرکز واقع شود بعده هر یک از ارباع را بر نود درجه و اجزائیکه ممکن باشد قسمت کنند و همچنین هر واحد انصاف اقطار هشتگانه را بنود درجه مساوی مجزی سازند و مبدای ارقام محیطی را از خط استوا شروع کنند و تا دو قطبش که اطراف دو قطر اخیر اند منتهی سازند من بعد آن دوائر عرضیه رسم کنند که بهر دو قطب خط استوا و اجزاء مفروضه طولی از خط استوا مرور کنند بصورت شکل اب ۳۲ از جزء اول اما عادت چنان جاری ست که هر این دوائر را بعد ده ده درجه از خط استوا معین می کنند و پس از آن دوائر طولی رسم کنند بنوعیکه بعشرات متناظره هر دو ربع متقابل صنق و نظیر آن از اقسام نصف قطر یکه تا بمقام نصف النهار رسمست مرور کنند بصورت همان شکل مذکور و بدین عمل سطح هر دو دائره بمربعات قوسی منقسم شوند من بعد آن هر بلد و هر موضعی را که مبدای طول کرداینده ان منظور باشند بر دائره از دوائر عرضی به بعد عرض آن از خط استوا بگذاشتن علامت معین سازند و ابتدای اعداد عشرات درجات خط استوا از تقاطع همین دائره عرضیه شروع کنند و از هر دو جنب آن تا نصف منتهی سازند من بعد آن سائر مواضع و بلاد و جبال و سواحل بحار را که اطوال و اعراضش از روی سیر یا تصفح کتب معتمده اسلاف دریافت کرده باشند بتناسب آن درین دو دائره در هر ربع و هر سمت که جای آن باشد رسم سازند و طریق رسم کردن نقشه جزی تفصیلی از نقشه کلی اجمالی آنست که اول ملاحظه کنند که مملکت مطلوب النقل در نقشه کلی چند مربع را فرا گرفته ست آن مجموع مربعات را مثل یک چهار ضلعی قوسی قرار دهند و اوتار ضلع این ذو اربع اضلاع را وصل کنند تا شکلی ذی اربع اضلاع مستقیم بهم رسد پس بهر وسعتیکه خواهند بر صفحه قرطاس شکلی شبیه این منحرف بخطوط غیر متوتره رسم کنند و بر هر یک ازین اضلاع قطعه دائره رسم سازند که قبول کنند زاویه را که در قطعه نظیرش واقع باشد از قطعات اصلی ذی اربع اضلاع و در نیوقت

بهم می رسد ذی اربعه اضلاع قوسی شبیه بذی اربعه اضلاع قوسی اصل بعده اضلاع این را
باجزای نظایر آن تقسیم کنند و هر جزء را بدقایق و بحسابی که ارقام درجات باعتبار طول و عرض در اصل
ذی اربع اضلاع مرسوم باشد بر اضلاع این شکل حاصل هم رسم کنند من بعد آن در منتصف هر دو
ضلع متقابله دو خط مستقیم غیر موثر در سطح وصل کنند و این دو خط را برای اقسام ضلع محاذی آن
منقسم متوهم کنند و دوائر طولی و عرضی بهر سه نقطه متناظره دو ضلع و خط وسطانی بگذرانند
تا این شکل بمربعات صغار منقسم شود پس بملاحظه طول و عرض همگی بلدان و انهار و جبال که این
مملکت بر آن اشتمال دارد مرتسم سازند تا از نقشه کلی اجمالی نقشه جزئی تفصیلی شده باشد و
مدرک باد که هرگاه نقشه خطهٔ در اصل نقشه کلی زیاده از پنج درجه نباشد برای نقشه تفصیلی
آن این قدر تکلفات ضرور نیست بلکه شکلی ذی اربعه اضلاع مستقیم قائم الزاویه رسم
کنند و اضلاع آنرا بدرجات و دقایق تقسیم کرده از خطوط مستقیمه بمربعات صغار مشتمل گردانند
و نقشه تفصیلی در آن رسم سازند زیراکه تدریج درجه بنسبت [illegible] در حس حکم
استقامت پیدا دارد و بعد درست شدن نقشه در هر ضلع علامت
جهت آن را نیز نویسند و باید دانست که رسامان نقشه انگریزی
جهت شمال را همیشه جانب فوق نقشه میدارند
و از این شکل که قرطاس علیحده مرسوم میشود
تصور نقشه جغرافیای کلی
توان نمود.

* **انکشاف دوازدهم** * در مقادیر ازمنهٔ ایام و لیالی و شهور و سنین باید دانست که مبدا یوم بلیله باصطلاح هر طایفه مختلف است حکمای فارس و یونان از وقتی بگیرند که مرکز شمس بر نصف النهار رسد و زمانیکه میان دو نصف النهار محصور باشد قدر یوم بلیله است و نزد منجمان هند مبدا از طلوع مرکز آفتابست و مابین الطلوعین قدر شبانه روز باشد و نزد ترکان از حین غروب مرکز آفتابست و حسب رواج دانشمندان فرنگ مبدا از وقتی است که مرکز آفتاب بوتد اللیل رسد و از نصف شب تا نصف شب دیگر زمانه شبانه روز باشد و پیش اهل شرع بعد از غروب تمام قرص آفتاب است یعنی از ابتدای حدوث حمرت شفق و معلوم باد که مقدار حقیقی شبانه روز متوالیه بحسب هر یک اصطلاح مختلف می باشد و این اختلاف بحسب اصطلاح هند و ترک و اهل شرع ظاهرتر است چه زیادتی و کمی مقدار روز و شب در طرفین مستلزم است که شبانه روزها خود ها مختلف باشند و اما بحسب اصطلاح حکمای فارس و یونان پس از ین جهت است که مقدار شبانه روز مشتمل می باشد بر یک دور معدل النهار و مطالع استوائیهٔ آفتاب و لیکن از انجا که بهت هر روز مطالع هر جز مختلف است لهذا شبانه روز هم مختلف باشد و همین اختلاف بعینه حسب اصطلاح حکمای فرنگ نیز موجود است و باید دانست که انچه اهل زیج حرکت وسطی کواکب را بایام ضبط کرده اند بایام حقیقیه مذکوره نیست بلکه بایام وسطی ضبط می کنند و آن چنانست که یوم بلیله را مشتمل بر یک دور معدل و سیر وسطی آفتاب دانند و باین اصطلاح مقدار شبانه روز گاهی مختلف نشود و بازای آن اوساط کواکب بر آرند و چون مطالع بهت شمس گاهی ناقص از وسط شمس می باشد و گاهی متزاید لهذا شبانه روز وسطی گاهی زاید باشد از شبانه روز حقیقی و گاهی ناقص و این تفاوت در چند روز محسوس نشود و لیکن باجتماع ایام کثیره محسوس میشود و تقویمی که بحساب آن ایام بر آرند در نصف النهار حقیقی نباشد خاصه در تقویم قمر که سریع السیر است تفاوت استکثار رود و بدین ازین ممر ضرورت افتد بمعلوم کردن تفاوت نصف النهار وسطی و نصف النهار حقیقی و این تفاوت را تعدیل الایام بلیالیها خوانند و طریق دریافت کردن این تفاوت آنست که اگر مدت بایام حقیقی معلوم باشد هر یک از وسط و مطالع مقوم آفتاب در ابتدای مدت از وسط و مطالع انتهای مدت نقصان کنند و تفاضل دو باقی را بر اجزای یک ساعت وسطی که × له ساکح × است قسمت کنند حاصل دقایق ساعات تعدیل الایام ولیالیها در ان مدت حاصل شود بعده اگر فضل جانب بین دو وسط باشد تعدیل الایام را از ایام حقیقی نقصان کنند و الا بیفزایند تا ایام وسطی معلوم شود و اگر ابتدای ان ایام وسطی معلوم باشد در زیادتی و نقصان عمل بالعکس کنند تا ایام حقیقی معلوم گردد و غایت فرق میان ایام وسطی و ایام حقیقی بحسب این عمل × لو دقیقه × ساعت یافته شده است

و ابتدای روز باتفاق جمهور اهل هیئت از طلوع مرکز آفتابست و منتهای آن حین غروب مرکز شمس و پیش اهل شرع مبدا از حین طلوع صبح صادقست و آن وقتیست که دران بیاض صبح منبسط شود و منتهای روز همان مبدا است شبانه روز نزد بعضی ایشان و مبدای شب پیش هر طایفه همانست که منتهای روز اوست و منتهای شب مبدای روز و بدانند هر یک از شهور شمسی و قمری دو قسم است حقیقی و اصطلاحی قمری حقیقی عبارتست از زمانه که واقع باشد میان وضع مخصوص قمر از شمس تا عود آن بهما وضع و مقدار این ماه × کط لب لا ه × است و ماههای شمسی حقیقی عبارتست از زمانه مکث آفتاب در برجی که منسوب بان ماه باشد پس مابین التحویلین زمانه ماه شمسی حقیقی باشد و بسبب حرکت اوج آفتاب مقادیر این شهور در هر عصر مختلف میشود باختلاف قلیل و درین سال تالیف مقادیر حقیقی شمسی برین تفصیل است و دوازده ماه حقیقی را یک سال حقیقی باشد قمری بود خواه شمسی و شهور و سنین اصطلاحی بر چند نوع است تفصیلش در خزینه ششم خواهد آمد ان شاء الله تعالی

مقدار آن	ماههای فارسی	بروج
ل ب نا	فروردین	حمل
لا ح لح	اردی بهشت	ثور
لا ح ح	خورداد	جوزا
لا ه مه	تیر	سرطان
لا و ه	امرداد	اسد
ل ک ل	شهریور	سنبله
ل ا ح مد	مهر	میزان
کط ک ح	آبان	عقرب
کط س کا	آذر	قوس
کط ه ند	دی	جدی
کط ند مح	بهمن	دلو
ل ب نط	اسفندارمذ	حوت

خزینه پنجم در ابعاد اجرام * مشتمل بر سه انکشاف × ا × در مساحت ارض × ب × در معرفت ابعاد کواکب از مرکز عالم × ج × در معرفت مساحت اقطار و اجرام کواکب * *

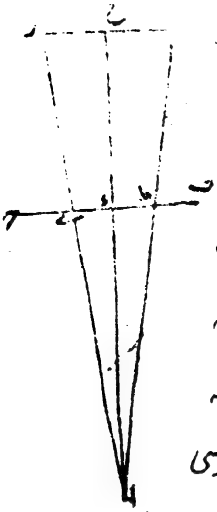
انکشاف اول * * در مساحت ارض اول از موضعی معین ارتفاع کوکبی از ثوابت حاصل کنند و بر موقف علامت کنند و باعانت قطبنما بلا میلان چپ و راست جانب شمال یا جنوب سیر کنند و بر روز مسافت المقطوعه را پیموده باشند و بر همین مسلک سیر نموده باشند تا آنکه ارتفاع کوکب مذکور یکدرجه کم یا زیاده شود پس انچه از موضع اول تا این موضع که تفاوت یکدرجه رو داده است مساحت مقدار یک درجه ارضی بود زیرا که سطح ارض موازی سطح فلکست و چون از فلک تفاوت یک درجه شد از سطح ارض نیز میان دو موضع تفاوت یکدرجه باشد و هر چند که در سیر مبالغه کنند عمل بتحقیق معلوم شود یعنی سیر تا مسافت مدید کنند و در ارتفاع مبدا و منتهای سیر تفاوت چند درجات باشد لیکن عدد امیال مسافت را بر عدد درجات ما بین الموضعین قسمت کنند خارج قسمت عدد امیال یک درجه باشد قریب بتحقیق و همچنین اگر دو راصد بر نفس خط استوا از مسافت بعیده رصد خسوفی کنند و تفاوت زمانه موضعین را در اجزای ساعات مستوی ضرب کنند درجات و دقائق ما بین الموضعین حاصل شود بعده بلا میلان چپ و راست میان آن دو موضع بعنوان معلوم بپیمایند و این امیال مساحت را بر درجات

ودقایق بعد که حاصل کرده اند قسمت نمایند خارج قسمت امیال یک درجه العرضی باشد و قدمای مساحان قدر حصۀ
یک درجه ارضی را بتفاوت قلیل مختلف یافته اند آنچه قریب بتحقیق است شصت و شش میل و دو ثلث میل است و چون این
عدد را در سه صد و شصت درجه که محیط عظیمه ارض بدان مقسوم است ضرب کنند حاصل که ۲۴۰۰۰ یعنی بیست و چهار هزار میل
است مقدار محیط عظیمه ارض باشد و چون امیال محیط ارض را بر قدر نسبت محیط سوی قطر که
در حرز دوم از خزینه چهارم مذکور است قسمت کنیم مقدار قطر ارض برآید ۷۶۴۷ میل و ۲۱۶۲
دو هزار و یکصد و شصت و دو ذراع و چون امیال محیط را در امیال قطر ضرب کردیم
حاصل آمد مساحت سطح کل ارض بحساب میل ۱۸۳۵۴۰۹۷۲ هجده کرور و سی و پنج
لک و چهل هزار و نهصد و هفتاد و دو میل و بحساب ذراع این عدد و ۲۰۰۰۰۰
۵۵۰۰۰۶۶۳۹۳ و هرگاه مساحت کل سطح ارض را در سدس قطر که ۱۲۷۴
میل و ۲۲۶۰ و ثلث ذراع است ضرب کردیم حاصل شد مساحت جسم ارض ۲۳۴۲۲۳۹۰۲۷۹۶
میل و ۲۲۴۴ ذراع ※ **انکشاف دوم** ※ در معرفت ابعاد کواکب از مرکز عالم باید دانست که اهل این
فن نصف قطر ارض را واحد خطی مساحت ابعاد و اقطار مقرر کرده اند و جرمش را مقدار
سائر اجرام و طریق معرفت نسبت نصف قطر ارض سوی ابعاد و اقطار نیرین مذکور کردیم
پس بهمان قانون حینی که مرکز قمر در بعد اقرب هر یک از تدویر و حامل بوده است معلوم کرده اند
و آن ×لح لب× دقیقه است چون این را در امیال نصف قطر ارض که ۳۸۱۲۲۳ میل و ۳۰۸۱ ذراع
است ضرب کنیم حاصل شود بعد مقعر فلک قمر ۱۲۸۲۲۴ یک لک و بیست و هشت هزار و دو صد و
بیست و چهار میل و بعد ابعد حین بودنش در ذروه تدویر و اوج حامل ×سد ید× دقیقه یافته
اند چون این عدد را در نصف قطر ارض ضرب سازند حاصل می شود بعد محدب فلک قمر
۲۴۵۳۵۸ دو لک و چهل و پنج هزار و سه صد و پنجاه و هشت میل و چون بعد اقرب را از
بعد البعد بکاهیم باقی ماند ثخن فلک قمر ۱۱۷۱۳۴ یک لک و هفده هزار و یک صد و سی و چهار
میل اکنون برای معرفت بعد مقعر و محدب فلک شمس گوییم که بعد اوسط مرکز شمس از مرکز عالم که
بعینه نصف قطر خارج المرکز اوست به نسبت نصف قطر ارض معلوم کرده ایم و آن ×عکح نح ک× است و هرگاه
نصف قطر خارج المرکز باجزای نصف قطر ارض معلوم است پس ما بین المرکزین که ×ب نط کا× است
باجزای نصف قطر ارض نیز معلوم شود که ×هو نح نه× است و ظاهر است که چون این مقدار را از
بعد اوسط بکاهیم باقی ماند ×غط لد الف× مقدار بعد اقرب و اگر بیفزاییم حاصل شود

بعد ابعد مرک ند سح × اول بعد اقرب را در امیال نصف قطر ارض که مرفوعش چنین است × ا ح مح مو × ضرب کردیم شد
× بجـ لث مدع لد ال میل قه × مبتدا از مثلث این را در جدول تجنیس مجنس کردیم شد بعد مقعر فلک شمس × ۹۰۰۷۴
۴۴ × ل و ثلث × یعنی چهل و چهار لک و سی و هفت هزار و هفت صد و پنجاه و نه میل و نیم تقریباً بعده بعد ابعد را در همان
مرفوع ضرب کردیم حاصل شد × الب ما نط طع لطح × مبتدا از مرفوع سه کا نه و بعد تجنیس حاصل
شد بعد محدب فلک شمس × ۴۷۹۵۱۰۰ چهل و هفت لک و نود و پنج هزار و یک صد و
پنجاه فرسخ و بعده کاستن بعد ابعد از بعد اقرب باقی می ماند ثخن فلک شمس × ۳۵۷۳۹۱ × سه
لک و پنجاه و هفت هزار و سه صد و نود و یک میل و نیم و برای معرفت بعد مقعر فلک زهره گوئیم
که هرگاه ثابت شده است که بعد میان مرکز عالم و مرکز حامل زهره × اله قه × ست و نصف
قطر تدویرش × مح سیه × است و مجموع هر دو میشود × مد اله × و چون این مجموع را از نصف
قطر حامل که شصت درجه است بکاهیم باقی ماند بعد اقرب زهره از مرکز عالم × یه له قه × باجزاء نصف
قطر حامل و باز چون مجموع مذکور را بر نصف قطر حامل افزائیم حاصل شود بعد ابعد زهره × قد الدم ×
و این بعینه مقدار بعد مقعر فلک شمس است و آن را معلوم کرده ایم از دو بی امیال و ظاهر است که نسبت
یه له سوی قد اله × چون نسبت امیال مجهول بعد اقرب باشد سوی امیال معلوم مقعر فلک شمس که ×
مـ لب مـ لط ل × است ازین جهت هرگاه سطح دو طرف معلوم را بر وسط معلوم قسمت کنیم
برآید مرافیع امیال بعد مقعر فلک زهره × ح ح یح ع × مبتدء از مثلث بعد تجنیس شد امیال بعد مقعر
فلک زهره که بعینه محدب فلک عطارد است × ۶۶۲۲۹۸ × شش لک و شصت و دو هزار و دو صد
و نود و هشت میل چون این را از بعد مقعر فلک شمس بکاهیم باقی ماند ثخن فلک زهره × ۳۷۷۵۴۶۱ × ۳۷۷۵۴۶۱
سی و هفت لک و هفتاد و پنج هزار و چهار صد و شصت و یک میل و چون مقعر فلک عطارد که بعینه
محدب قمر است معلوم شد و بعد محدبش که بعینه مقعر فلک زهره است نیز معلوم گشت لهذا ثخن فلک
عطارد معلوم باشد که × ۳۱۶۹۴۰ سه لک و شانزده هزار و نهصد و چهل میل است مولف
گوید که بعدی را که قدما ثخن فلک عطارد قرار داده اند در حقیقت مجموع ثخن فلک عطارد و ثخن جوزهر
قمر است زیرا که انچه بحسب رویت مرکز قمر بعد محدبش معلوم کرده اند محدب فلک مائل معلوم شده است
چه قطر تدویر تا محدب فلک جوزهر نیست و برای معرفت محدب فلک مریخ گوئیم که ما بین مرکز عالم و مرکز
حامل مریخ × و ثه × است و نصف قطر تدویرش × لط مح × است مجموع این هر دو میشود × مه هر × بار دیگر این را
از نصف قطر حاملش که شصت است کم کنیم حاصل آید بعد اقرب مریخ از مرکز عالم × ید یه × که بعینه محدب فلک شمس است

و باری همین مجموع را بر شصت افزائیم تا حاصل شود بعد ابعد مریخ × قه مر ید و ظاهر است که شصت بعد اقرب مریخ بود
ابعد چون نسبت امیال بعد محدب فلک شمس باشد که × الف ما نط ط نط قه × است سوی امیال محدب فلک مریخ که مجهول است
و هر گاه سطح وسطین را بر طرف معلوم قسمت کردیم بر آمد مرفوعات امیال مطلوب × ب مه ما یح ل قه × بعد تجنیس حاصل
شد امیال بعد محدب فلک مریخ × ٣٥٦٧٩٧٣٨ × سه کرور و پنجاه و شش لک و هفتاد و نه هزار و
هفتصد و سی و هشت میل و نیم و بعد کاستن امیال محدب فلک شمس باقی ماند ثخن فلک مریخ × ٣٠٨٨٤٥٨٨ ×
سه کرور و هشت لک و هشتاد و چهار هزار و پانصد و هشتاد و هشت و نیم میل و از این بیان واضح شد که
ثخن فلک مریخ از سه چند قطر فلک شمس اعظم است از این هر گاه مقابله شمس با مریخ وقتی می شود که بعد اقرب
بوده باشد در این حالت بعد میان مرکز شمس و مریخ اقل باشد از آنکه مقارنه واقع شود بر بعد
البعد مریخ ملک مقابله و مقارنه سفلیین با مریخ نیز همین حالت دارد و این معنی نیز از استغراب این فن است
که بعد مقارنه اعظم باشد از بعد مقابله و برای معرفت بعد محدب فلک مشتری ما بین المرکزین و نصف قطر
تدویرش یعنی × ... × ما ... × را جمع کردیم شد × ... × و بعد کاستن این از شصت باقی ماند بعد
اقرب × مه الو × که بعینه بعد ابعد مریخ است و بعد افزودن همان رقم از شصت حاصل آید بعد البعد
× عد لد × و هر گاه مطابق قانون مسطور سطح امیال بعد محدب فلک مریخ و مقدار ستینی بعد البعد مشتری
را بر بعد اقربش قسمت کنیم خارج قسمت مرافیع امیال بعد محدب فلک مشتری حاصل آید و آن حسب
العمل × ... × است بعد تجنیس می شود امیال بعد محدب فلک مشتری × ٥٨٦٠١٥٣٢ ×
× پنج کرور و هشتاد و شش لک و یک هزار و پانصد و سی و دو میل و سدس میل تقریباً چون
بعد محدب مریخ را از این رقم کاستیم باقی ماند ثخن فلک مشتری × ٢٢٩٢١٧٩٣ × دو کرور
و بیست و نه لک و بیست و یک هزار و هفتصد و نود و سه میل و دو ثلث میل پس بعد از آن برای معرفت
محدب فلک زحل ما بین المرکزین و نصف قطر تدویرش را که × ... × و ... × است جمع کردیم شد
× ... × باری این را از شصت کاستیم و باری بر آن افزودیم بهم رسید بعد اقرب ×
مطم × و بعد البعد × ع ... × مطابق عنوان مذکور امیال بعد محدب مشتری را در بعد البعد زحل ضرب کرده حاصل
را بر بعد اقربش قسمت کردیم بر آمد مرافیع امیال محدب فلک زحل × ... الف نط ب مح × بعد تجنیس شد
× ٨٢٧٢٥١٢٢ × هشت کرور و بیست و هفت لک و بیست و پنج هزار و یک صد و بیست و دو میل
و دو ثلث میل تقریباً و بعد نقصان امیال محدب فلک مشتری حاصل شد ثخن فلک زحل × ٢٤١٢٣٥٩٠
× دو کرور و چهل و یک لک و بیست و سه هزار و پانصد و نود میل و نیم تقریباً

و پوشیده نماند که برای معرفت محدب فلک ثوابت الی الآن هیچیک راصدی را طریق برهانی دست رس نشده ست تا بمحدب فلک اعظم
چه رسد اما بعضی اهل هیئت بانضمام بعد ابعد زحل و قطر اعظم ثوابت قدر اول تناسب معلوم بر آورده اند و لیکن این طریق قابل
اعتماد نیست زیرا که تماس اعظم کواکب ثوابت محدب فلک زحل را ثابت نیست بلکه اختلاف حرکات ثوابت که نزد متاخران
به پایه ثبوت رسیده ست مانع اینست و دال بر تعداد افلاک ثوابت ست پس عدد و ابعاد افلاک ثوابت غیر از صانع تعالی
احدی نداند * انتباه ٥ * درضمن بیان خسوف معلوم شد که مقدار سهم مخروط ظل ارض باجزائیکه نصف قطر
ارض واحد ست * ومح لح مب الدّ ثلث * ست مرافیع بعد راس مخروط ظل ارض از مرکز عالم باشد مجنس آن می شود
۱۰۳۹۱۲۲ ده لک وسی و نه هزار و یکصد و بیست و دو میل و چهار خمس میل و این بعد ما بین مقعر و محدب فلک زهره
ست پس معلوم شد که انقطاع ظل ارض در ثخن فلک زهره شده ست * انکشاف سیوم *
در مساحت اقطار و اجرام کواکب درضمن خسوف بیان کردیم که نصف قطر قمر از نصف قطر ارض
* ی لح * ست چون این را در مرفوع امیال نصف قطر ارض که * ا ح مح مو * ست ضرب کنیم مرفوع نصف
قطر قمر حاصل آید * یح لح الو * بعد تجنیس شد امیال نصف قطر قمر * ۱۱۱۸ * یک هزار و یکصد و هجده میل و نصف تقریباً
پس جمیع قطر قمر ۲۲۳۷ میل باشد و جرم قمر باعتبار جرم ارض بود * ال * و چون این در مرفوع
مساحت امیال جرم ارض که * ه آمده سح لح بو * میل ست ضرب کردیم شد * ل لب لو ط الح مه لو حو قه *
مجنس آن شد ۳۵۳۵۶۹۰۶۸۳۶ سی و پنج ارب و سی و پنج کرور و شصت و نه لک و شش هزار
و هشت صد و سی و شش میل و سه ربع میل و آن تقریباً یک جزو ست از چهل جزو ارض و سابق ازین
معلوم شد که قطر شمس بامثال قطر ارض * ه ل فیه * ست چون این را در مرفوع امیال قطر ارض
ضرب کنیم حاصل شود مرفوع امیال قطر شمس * نا ما الف م * مجنس آن شد امیال قطر شمس ۴۲۰۸۲
چهل و دو هزار و هشتاد و دو میل و دو ثلث میل و جرمش بامثال جرم ارض یکصد و شصت و شش
و پنج ثمن ست و برای معرفت قطر خمسه متحیره گوئیم که هرگاه این کواکب از روی حساب در بعد اوسط
رسند مقدار قطر حسی آنها را باجزای حسی قطر شمس که نیز در بعد اوسط باشد معلوم کنند و بر میزان
نسبت از امیال قطر شمس آن جزو را گیرند و امیال این جزو ماخوذ را در امیال بعد کوکب ضرب کنند
و حاصل را بر امیال بعد شمس قسمت کنند خارج قسمت امیال قطر کوکب باشد و برای بیان این مدعا فرض
کنیم آن را نیر و ب ح قطر شمس و آ د بعد آن و د ر قطر کوکب مطلوب و ا ح بعد آن و ا ط ه اسیه ن
دو ضلع سهم مخروط شعاع بصری که بر شمس و کوکب مرور کرده ست و ط ی جزوی از قطر شمس که مساوی
قطر آن کوکب دیده میشود و ا ح سهم مخروط شعاعی که بر هر دو قطر عمود ست پس ازین جهت و اشتراک زاویه ا



دو مثلث [illegible] اوج متشابه باشند لهذا نسبت آن بعد شمس سوی اوج بعد کوکب [illegible] نسبت آن نصف جزو مرئی از قطر شمس را با قطر کوکب سوی حضیض نصف قطر کوکب بلکه چون نسبت [illegible] تمام جزو مرئی قطر شمس سوی تمام قطر کوکب باشد از نیمر خارج قسمت سطح وسطین معلوم بر طرف معلوم مقدار طرف مجهول باشد و هرگاه امیال قطر کوکب را بر امیال قطر ارض قسمت کنند خارج قسمت همان قطر کوکب باشد بامثال و اجزای قطر ارض پس قطر عطارد در ابعاد اوسط از کل قطر شمس [illegible] دقیقه یافته اند و قطر زهره را [illegible] دقیقه و قطر مریخ را [illegible] دقیقه و قطر مشتری را [illegible] دقیقه و قطر زحل را [illegible] ثانیه و این همه باعتبار قطر حسی هست نه حقیقی پس لهذا این اقطار حسی و ابعاد کواکب و بعد شمس بر آورد مقادیر حقیقی اقطار هر کوکب متحیره را به نسبت قطر ارض پس قطر حقیقی عطارد [illegible] هست و قطر زهره [illegible] هست [illegible] و قطر مریخ [illegible] و قطر مشتری [illegible] و قطر زحل [illegible] پس هرگاه قطر عطارد [illegible] ثانیه هست در مرفوع امیال قطر ارض ضرب کردیم شد [illegible] مجنس آن شد قطر عطارد ۲۷۴ دو صد و هفتاد و چهار میل و سدس خمس میل و چون مکعب همان قطر گرفتیم شد [illegible] ثالثه که واحد باشد از ۲۱۶۰۰ بیست و یک هزار و ششصد از اجزای جرم ارض و همین عمل در کواکب اربعه باقی کردیم شد قطر زهره حسب المرفوع [illegible] و حسب التجنیس ۲۳۱۹ یعنی دو هزار و سه صد و نوزده میل و مکعبش [illegible] پس جرم [illegible] بالتقریب حصه سی و [illegible] باشد از جرم ارض و مرفوع امیال قطر مریخ [illegible] مجنس آن [illegible] هشت هزار و هشتصد و نود و چهار میل و دو ثلث میل [illegible] و مکعب قطر [illegible] برین تقدیر جرم مریخ مثل و نصف جرم ارض باشد تقریبا و مرفوع امیال قطر مشتری [illegible] حسب تجنیس [illegible] سی هزار و هشت صد و چهل و پنج میل و نصف عشر میل و مکعب قطر مشتری می شود [illegible] و برین تقدیر جرم آن شصت و پنج مثل و شش عشر جرم ارض باشد و مرفوع امیال قطر زحل هست [illegible] و مجنس آن می شود ۳۲۵۰۲ سی و دو هزار و پانصد و دو میل و سدس عشر میل و مکعب قطر زحل [illegible] و برین تقدیر جرم زحل هفتاد و شش امثال و سه ربع مثل جرم ارض باشد پس ابحاث اقطار و ابعاد اجرام مذکور گشت از روی آن بظهور پیوسته که اقرب قرین اجرام از مرکز عالم قمر هست و ابعد آن ثوابت و اصغر ترین اجرام عطارد هست و اعظم ترین آن شمس *

خاتمه * خزینه پنجم در بیان منشای اختلافات مدرکات راصدان واقع شده هست واضح باد که هر راصدی از راصدان متاخرین نسبت مرصودات قدما در اوساط و تعدیلات وغیره از امور متعلقه حرکات و هم در ابعاد و اجرام اختلافی یافته هست پس منشای آن

از چند وجه بیرون نیست اول اینکه تقسیم آلات رصدی و نصب آن براعات قوانین هندسی به نسبت سابق
بهتر شده باشد یا نه نسبت آن کمتری واقع باشد به هر دو صورت اختلاف رو میدهد دوم آنکه در ایجاد
اوساط استعانت بکتب قدما ضرور است چنانچه در محلش دانسته و بیشتر اوقات کتب قدما به
تصرف ناسخان تغیر می پذیرد و هرگاه ارقام متغیره را در رصد خود مستعمل دارند البته
اختلاف در رصد سیوم آنکه با وجود صحت نصب آلات به نسبت اختلاف ابصار از رطب و یابس
و قوی و ضعیف در مرصود اندکی تفاوت رو میدهد مثلاً کسی که چشمش رطوبت ناک بود قطر کوکب
اندکی طویل نماید به نسبت آنکه در چشمش یبوست باشد چهارم آنکه هر عملی که از روی حساب بر آرند اگر
در دو اعمله مرصودی آن اندکی هم تفاوت باشد در محسوب آن تفاوت کثیر سرایت میکند
خاصه در ابعاد و اجرام پس عازم رصد را باید که در تصحیح و تجوید همگی امور مذکوره
کوشند تا نتایج رصد شروبه تحقیق قریب تر باشد والله تعالی اعلم
بالصواب و الیه المرجع و المآب تمام شد

خزینه علم بشیستا ۵

تم تم

تم

آ

بسم الله الرحمن الرحیم

* خزینه ششم در تبیین جواهرات زیج و تقویم * مشتمل بر دو حرز * حرز اول *
در بیان ارکان و مواد زیج مشتمل بر سه انکشاف * ا * در معنی و تعریف زیج * ب * در بیان شهور
و سنین اصطلاحی و ذکر تواریخ مستعمله اهل زیج * ج * در ذکر عنوان و جداول زیج که بر آن اشتمال دارد * انکشاف
اول * در معنی و تعریف زیج باید دانست که زیج در لغت بمعنی اصل حساب منجم است و آن علمیست
فرع هیئت مشتمل بر قوانین و جداول حساب حرکات کواکب که از روی آن تقاویم و
اوضاع کواکب سیاره و ثوابت در هر زمانه مفروض معلوم توان کرد و اصول حسابش
همانست که از رصد و قوانین هیئت اوساط و تعدیلات معلوم کرده باشند و چون
محسوبات رصدی خالی از کسری نامحسوس نمی باشند هر چند که بزمانه قلیل مدرک نمیشود اما
چون تضاعیف اصل اعداد تا زمانه ممتد رود ظاهر است که آن کسر نامحسوس نیز تضاعیف پذیرفته
بحد محسوس رسد و هر چند که زمانه ممتد تر باشد تفاوت این کسر اغلظ و افحش گردد بجانب زیادتی یا نقصان
و از این جهت است که بعد مرور زمانه ممتد محاسبه هیچ زیج موافق مرصود نمیشود و در معلوم کردن
اوقات کسوف و خسوف و ظهور و خفای کواکب و رویت هلال خللی عظیم واقع می شود
مثلاً درین سال که سنه ۱۲۲۹ هجری ست تقویم آفتاب که از روی اوساط و تعدیلات مجسطی
برآورده می شود تفاوت آن با مرصود هفت درجه بنقصانی یافته میشود و آن تفاوت را شمس
بهفت روز تقریباً قطع می کند و بطلیموس حسب رصد اسکندریه اوساط و تعدیلات کواکب را در

کتاب مسطور در عهد فیلقوس رومی در سنه ۴۰۲ چهار صد و دو بختنصری بود منضبط ساخته و تا این زمان دو هزار و یکصد و هفتاد و نه سال شمسی گذشته و از روی محاسبه زیج ایلخانی که محقق طوسی علیه الرحمة در مراغه تجدید در سنه ۶۴۳ ششصد و چهل و سه هجری مرتب ساخته در تقویم شمس تفاوت موخر × به × دقیقه یافته میشود که شمس این مقدار را در دو یوم و ربع یوم تقریباً قطع می کند و حسب محاسبه زیج الغ بیگی که ترتیبش در سنه ۸۴۱ هشت صد و چهل و یک هجری در سمرقند شده تفاوت × نه × مقدم یافته میشود که این قدر را شمس تقریباً در شش ساعت مستوی قطع می کند و از حساب زیج محمد شاهی که در سنه ۱۱۳۰ یک هزار و یک صد و سی هجری در دار الخلافت شاه جهان آباد دهلی موضوع گشته چندان تفاوت محسوس نیست اما در زمانه کسوف و خسوف اختلاف محسوب و مرصود حسب تقدیم و تاخیر زیاده بر شانزده دقیقه ساعت یافته نشده است که درین مدت قمر تخمیناً هشت دقیقه طی می کند و شمس را سی و نه ثانیه و این تفاوت چندان نیست که عامه رایان اطلاع شود بخلاف زیجات متقدمه بالجمله ازین بیان بوضوح پیوست که هرچند که زیج بعید العهد باشد تفاوت حالش فاحش تر بود و ازین جهت است که بعد مرور دهور تبولیه رصد و تجدید زیج حاجت می افتد و محمد خضری در شرح زیج ایلخانی از کتاب تاریخ الفلاسفه که ترجمه کتاب قاینطس یونانی است نقل کرده است که اول کسیکه در حال کواکب نظر کرد آدم علیه السلام بود و در قله جبل القمر مقیاسی قایم کرده ظل آفتاب را رصد می فرمود تا هر روز که ظل بغایت قصر می رسید میدانست که نیم روز شد و از صبح تا نیم روز بفراهم آوردن ثمرات ماکولا جبلی سعی می کرد و چون وقت نصف النهار میرسید آن اثمار را بمسکن برای فرزندان می برد و نیز هرگاه تناقص و تزاید و انعدام ظل را معاینه کرد انتظار عوادت آن کشید تا چون بار دوم ظل را منعدم دید دانست که آفتاب بوضع اول خود رسید و چون ایام عودة را حساب کرد سیصد و شصت و پنج روز یافت و دانست که آفتاب درین مدت دوره تمام می کند و همچنین حضرت شیث و نوح هم در حال آفتاب و کواکب ناظر بودند تا آنکه عهد ادریس آمد آن حضرت علم رصد را رونق بخشید و حرکات جمیع سیارات القدرا و جبتة معلوم کرد و بیشتر از خواص کواکب را دریافته بر صفایح قرطاس ثبت کرد و علم نجوم از وی در اطراف و اکناف شایع گشت و یونانیان در کتب خود هاینکه هرمس حکیم منسوب کنند مراد از آن حضرت ادریس علیه السلام است بالجمله برهمین و تیره در هر دور و عصر عقلا در تحقیقات حرکات کواکب و رصد آن مالوف و مشغول بوده اند تا بجدی که درین عصر

این علم بغایت ترقی و رونق رسید * **انکشاف دوم** * در بیان شهور و سنین اصطلاحی و ذکر تواریخ مستعمل اهل زیج معلوم باد که دانستن ابتدای زمانه ماه و سال حقیقی قمری باشد خواه شمسی موقوف است بر دانستن تقویم آفتاب و ماهتاب و دانستن تقویم موقوف است بر ضبط ایام و آنچه مرکب شود از آن از شهور و سنین و ضبط شهور و سنین حقیقی ابتداء متعذر است ازین جهت اولاً شهور و سنین اصطلاحی مقرر کردند پس دانشمندان وقت بختنصر چنان قرار دادند که روزی که تحویل آفتاب بحمل واقع شد آن را مبدای سال ساختند و از ابتدای آن سی سی روز را دوازده ماه گرفتند و در آخر ماه دوازدهم پنج روز زیاده کردند و آنرا خمسه مسترقه یعنی پنج دزدیده نام نهادند گویا مقدار سال شمسی را سه صد و شصت و پنج روز ساختند و کسر زاید که تقریباً ربع یوم است التفات نکردند و چون در هر چهار سال این کسر یک روز کامل میشود تقریباً ازین جهت در پنجم سال پنجم ایشان تحویل حمل بتاریخ دوم ماه اول واقع شد و همچنین بعد هر چهار سال تام تفاوت یک روز می شد تا در شروع سال یکصد و بیست و یکم تفاوت سی روز تام واقع شد بنوعی که تحویل حمل باول ماه دوم سال واقع گردید ولیکن مقلدان این طایفه این اصطلاح را بدستور بحال داشتند و با وجودیکه از ابتدای سال و تحویل تفاوتی بعید واقع شد در فسخ آن عازم نشدند و مدار حساب اوساط کواکب را برین شهور و سنین مبنی داشتند تا بعد مرور ۴۲۵ سنه بختنصری که عهد سکندر فیلقوس شد درین عصر ارسطاطالیس ماههای رومی اصطلاحی وضع کرد و هر ماه را بعدد معین ایام گرفت برین تفصیل تشرین الاول × لا × تشرین الآخر × ل × کانون الاول × لا × کانون الآخر × لا × شباط × کح × آذار × لا × نیسان × ل × ایار × لا × حزیران × ل × تموز × لا × آب × لا × ایلول × ل × و این همگی سه صد و شصت و پنج روز میشود و برای کسر ربع تقریبی بعد هر چهار سال تام شباط را بیست و نه روز گرفت و برین شهور و سنین اصطلاحی بعضی اهل زیج مثل کوشیار مدار اوساط را داشته اند و مطابق این اصطلاح اهل ولایت انگریز ماههای سنین خود را مقرر کرده اند بدین تفصیل جنوری × لا × فبروری × کح × مارچ × لا × اپریل × ل × می × لا × جون × ل × جولائی × لا × اکست × لا × ستمبر × ل × اکتوبر × لا × نومبر × ل × دسمبر × لا × و مدار اوساط زیج ایشان برهمین ماه و سال است و محاسبان عهد یزدجرد این شهریار که از اکاسره فارس بود اصطلاح شهور بختنصری اختیار کردند اما فرق آنکه مبدای تاریخ سال جلوس سلطان خود ساختند و این سال و ماه را فرسی قدیمی خوانند و نیز همچنانکه در مقابله ماه قبطی ماه فرسی قدیمی موضوع شد انچنان خواجه نصیر الدین طوسی علیه الرحمة مقابل ماههای فرسی قدیمی بدین تفصیل ماههای اصطلاحی مقرر کرد

فروردین × لا × اردی‌بهشت × لا × خورداد × لا × تیر × لب × امرداد × لا × شهریور × لا × مهر × ل × آبان × له
آذر × لط × دی × لط × بهمن × ل × اسفندارمذ × ل × و برای کسر زاید مذکور بعد هر چهار سال ماه دی را سی روز
میگرفت و اوساط زیج ایلخانی را بران مرتب ساخت و ترتیب عدد ایام ماهها را درین یک بیت ضبط فرمود
لا و لا لا لب و لا لا شش مرتب × لل لط و لط لل شهور کهنه ست × و تعوین زمانه در عهد سلطان جلال الدین
ملکشاه بن الب ارسلان سلجوقی چنان اصطلاح مقرر کردند که ابتدای سال را از روزی گرفتند که تحویل
در حمل قبل نصف النهار آن روز واقع شود بعد ازان هر ماه را سی سی روز مثل شهور یزدجردی
گرفتند و در آخر ماه اسفندارمذ پنج روز دزدیده زیاده کردند و چون بر خود ملتزم ساختند که
ابتدای سال از روزی شود که تحویل حمل بر نصف نهارش مقدم باشد لهذا بعد هر سه یا هر
چهار سال یک روز در آخر خمسه مسترقه افزودنی می شود و آنرا ملحقه خمسه مسترقه گویند و در سالی
که این ملحقه را وجود بود آن سال را سال کبیسه می نامند و این ماه و سال را مقید بجلالی
می کنند و بمقابله این شهور و سنین وضع اوساط متعذر است و در عهد جلال الدین محمد اکبر بادشاه
ماه های شمسی را ماه تحویلی حقیقی گرفتند و شروع فروردین ماه را از روزی کردند که تحویل
آفتاب در حمل قبل نصف نهار آن واقع شود و اردی بهشت ماه را از روزی که تحویل آفتاب
در ثور قبل نصف نهار آن واقع شود و بر همین قیاس سائر ماه ها را بحساب تحویل میگرفتند پس ازین ماه
و سال هردو حقیقی باشند و بمقابله آن ضبط اوساط متعذر است و این ماه و سال را مقید باسم الهی
می گردانند و اهل هند ماههای شمسی را نیز تحویلی می گیرند و لیکن مقدار سال شمسی ایشان از سال
شمسی حقیقی اهل فرس بیست و چهار دقیقه ساعت زیاده می باشد زیراکه برج اصطلاحی اهل
هند صور الکواکب است و آن در هر سال شمسی تقریباً یک دقیقه طی می کند و قدر حرکت یک دقیقه
شمسی بیست و چهار دقیقه ساعت است اما ماههای قمری پس ترکان و اهل هند آن را حقیقی می گیرند
و آن از اجتماع شمس و قمر تا اجتماع دیگر می باشد و اهل شرع زمانه مابین رویت
دو هلال را ماه قمری می گیرند و آن کمتر از بیست و نه روز و زیاده از سی روز نباشد و ممکن است
که تا چهار ماه متوالی سی سی روز آید و زیاده نی و تا سه ماه متوالی بیست و نه روز و بیست و نه
روز شود و زیاده برین نی بالجمله ماه اسلامیان نیز اصطلاحی باشد گاهی زاید از حقیقی و گاهی ناقص
ازین هم وضع اوساط بر شهور شرعی هم متعذر است لیکن ارباب زیج که از اهل اسلام اند
ماه های قمریه عربیه را نیز اصطلاحی گردانیده اند و بازای آن اوساط کواکب در زیجات

خود ضبط کرده اند و آن چنانست که محرم را سی روز گیرند و صفر را بیست و نه روز و ربیع الاول را سی روز و ربیع الآخر را بیست
و نه روز و بر همین قیاس ماههای افراد را سی روز گیرند و ازواج را بیست و نه روز و در هر کبیسه سال ذی الحجه را
یازده بار سی روز گیرند و آن سالهای ۲ و ۵ و ۷ و ۱۰ و ۱۳ و ۱۵ و ۱۸ و ۲۱ و ۲۴ و ۲۶ و ۲۹ و آنرا بالترتیب در الفاظ
* بهزیجیح ا د و ط * بجح کل این سالها را سال کبیسه گویند و وجه ترتیب مذکور آنست که
بعد گرفتن شش ماه سی سی روز و شش ماه بیست و نه بیست و نه همگی ۳ صد و پنجاه و چهار روز میشود ولیکن
ازین معلوم شد که سال قمری وسطی زیاده برین ایام بقدر ه الث آ لی ثه یوم بلیله است پس در سال اول
این کسر را که اقل از نصف یوم است می گذارند و در سال دوم این کسر مضاف شده زیاده از نصف یوم
میشود و ازین جهت این کسر را یک روز کامل می گیرند چنانچه داب محاسبان منجمین است و بهمین
نهج در هر سالی که بر ایام تامه این کسر زیاده از نصف یوم شود در آن سال یک روز زاید
گیرند و اینچنین سال همان سالها هستند که بترتیب مذکور شدند و هر دوازده ماه قمری را
یک سال قمری می شود چنانچه دوازده ماه شمسی را یک سال شمسی و هر دوازده ماه را یک
سال تامه می باشد و بعد سال تامه ماههای که باشند کم از دوازده پس سالی که این ماه ها ازان مسمی
می شود بسال ناقصه و هرگاه اعداد سنین تامه را از واحد متوالی گیرند آن را سنین مبسوطه
خوانند و اگر بتضاعیف عددی معین مثلا تضاعیف سی بر سبیل توالی اعنی ل س صه صقک اخذ
کنند آن را سنین مجموعه نامند و چون مصطلحات شهور و سنین معلوم شد گوئیم که بجمله
تواریخ مشهوره میان ارباب تنجیم اول تاریخی که درین دنیا مقرر شد روز هبوط آدم
علیه السلام است و صاحب روضة المنجمین و صاحب مراة العالم گفته اند که آن روز شنبه
اول فروردین بود دوم تاریخ طوفان نوح علیه السلام است و آن روز جمعه بیست و ششم
تیرماه بوده است بعد از هبوط آدم به ۱۹۷۲ یک هزار و نهصد و هفتاد و دو سال شمسی
و ۳ ماه و بیست و شش روز که بحسب تعداد ایام بین الهبوط و طوفان ۷۲۰۳۹۰ هفت
لک و بیست هزار و ۳ صد و نود روز است سیوم تاریخ قبطیه بخت نصری است
و آن بعد از طوفان بدو هزار و هشت صد و دو سال [۲۸۰۲] و چند ماه است و آن حسب الایام هست
۱۰۲۳۴۹۶ ده لک و بیست و ۳ هزار و چهار صد و نود و شش است و مبدای آن روز چهارشنبه
اول جلوس بخت نصر است چهارم تاریخ رومی اسکندرانی است و آن بعد از تاریخ بخت نصر
۱۵۹۱۰۱ یک لک و پنجاه و نه هزار و یک صد و یک روز است و مبدای آن دوشنبه روز

جلوس اسکندر رومی ایلقس سیب پنجم سمبت راجه بکرماجیت است و آن از روزیست که راجه موصوف بر سریر سلطنت متمکن
گشت و آن بعد از اول اسکندرانی به ۹۲۵۵۳ نود و دو هزار و پانصد و پنجاه و سه روز است ششم تاریخ
عیسویست و آن بعد از نه روز است تولد عیسی ع که روز دوشنبه بوده است و تفاوت این تاریخ بعد از سمبت
به ۲۱۱۳۵ بیست و یک هزار و یکصد و سی و پنج روز است هفتم تاریخ هجریست و ابتدای
آن از غره محرم سالی است که در آن سال پیغمبر ما محمد مصطفی صلی الله علیه و آله وسلم از مکه
بمدینه هجرت فرمود و آن بحساب تاریخ وسطی که عبارت از شهور قمری اصطلاحی مذکور است
روز پنجشنبه بوده است و بحساب رویت هلال آدینه از ابتدای تاریخ عیسوی تا این تاریخ ۲۲۷۰۱۲
دو لک و بیست و هفت هزار و دوازده روز است هشتم تاریخ یزدجردی است و مبداء این
روز سه شنبه اول مهر ماه قدیم است و آن سالی بود که یزدجرد بن شهریار بن نوشیروان بر تخت
شاهی نشست و آن بعد از مبدای هجرت به ۳۶۲۵ سه هزار و ششصد و بیست و پنج روز بوده است نهم
تاریخ جلالی است و آن منسوب بسلطان جلال الدین ملکشاه است و مبداء این روز جمعه و نهم وسطی
رمضان سنه ۴۷۱ چهار صد و هفتاد و یک هجریست و مابین یزدجردی و این تاریخ ۱۶۳۱۷۲ یک لک و شصت و
سه هزار و یکصد و هفتاد و دو روز است دهم تاریخ محمد شاهی است و ماهها و سالهای این تاریخ
بعینه عربی قمری حسابی است الا آنکه شروع سالی این از غره وسطی ربیع الثانی گیرند و ابتدای
آن از روز دوشنبه غره ربیع الثانی سنه ۱۱۳۱ یک هزار و یکصد و سی و یک هجریست و ایام مابین جلالی و محمد شاهی
۲۳۳۷۲۷ دو لک و سی و سه هزار و هفتصد و بیست و هفت روز است و چون بالانفراد
ایام مابین هر دو تاریخ متصله معلوم شد الکنون از تاریخ محمد شاهی که اقرب ترین تاریخات
این زمانه است تعداد ایام هر یک بیان سازیم تا از تاریخی معلوم دانستن تاریخی مجهول
سهل باشد پس مابین محمد شاهی و یزدجردی ۳۹۶۸۹۹ سه لک و نود و شش هزار و هشتصد
و نود و نه روز و میان محمد شاهی و هجری ۴۰۰۵۲۴ چهار لک و پانصد و بیست و چهار
روز است و مابین محمد شاهی و عیسوی ۶۲۷۵۳۶ شش لک و بیست و هفت هزار و پانصد
و سی و شش روز است و مابین محمد شاهی و سمبت بکرماجیت ۶۴۸۶۷۱ شش لک و چهل
و هشت هزار و ششصد و هفتاد و یک روز است و مابین محمد شاهی و تاریخ اسکندرانی
۷۴۱۲۲۴ هفت لک و چهل و یک هزار و دو صد و بیست و چهار روز و مابین محمد شاهی و تاریخ
بخت نصری ۹۰۰۳۲۵ نه لک و سه صد و بیست و پنج روز و مابین محمد شاهی و طوفان حضرت نوح ع

۱۹۲۳۹۸۱ نوزده لک و بیست و سه هزار و هشت صد و بیست و یک روز است د ا ین محمد شاهی و هبوط ادم علیه السلام ۴۲۱۱
۲۶۴ بیست و شش لک و چهل و چهار هزار و دو صد و یازده روز و هرگاه از تاریخ محمد شاهی تفاوت ایام هر یک از
تواریخ نهگانه معلوم شد پس ایام مابین هر دا حد معلوم شود بنوعی که هر دو تاریخ که ایام تفاوت آن مطلوب باشد
تفاضل تفاوت هر دو با محمد شاهی مطلوب باشد اکنون در معرفت ایام اسبوع مداخل ابتدای
شهور و سنین هر یک از تواریخ کلام کنیم که چون مورخان اینمعنی نه نوشته اند که در وقت آدم
و نوح علیهما السلام کدام شهور و سنین اصطلاحی رایج بود ازین هم اهل زیجات مداخل شهور
و سنین تاریخ هبوط و طوفان را بیان نکرده اند ولیکن بهر اصطلاحی که فرض سازند مطابق آن
بعمل عکس مداخل وضع می توان کرد چنانچه بر محاسب پوشیده نیست اما دانستن مدخل سال
ناقصه بخت نصری برین نهج است که عدد سنین ناقصه را بر هفت قسمت کنند اگر هیچ باقی نماند دانند
که مدخل آن سال سه شنبه است و اگر یک باقی ماند چارشنبه و در دو پنجشنبه و علی هذا القیاس
در ششم دوشنبه مدخل باشد و بر همین قیاس مدخل سالهای یزدجردی معلوم کنند مگر
فرق اینکه در انجا ابتدا از سه شنبه می کردند
در ینجا از دوشنبه اغاز کنند یعنی اگر بعد طرح هفت
هفت هیچ باقی نماند مدخل دوشنبه باشد و اگر
یک سه شنبه و علی هذا القیاس و برای مدخل ماههای
قبطیه و یزدجردیه جدولی وضع کرده ایم
که چون مدخل سال را از بالای جدول گیرند
و ماه قبطیه مطلوب المدخل را ازیمین و ماه یزد
جردی را از یسار بگیرد و بملتقای هر دو خانه
نگاه کنند که علامت کدام روز نوشته است همان
روز مدخل ماه باشد و علامات روزها برین

جدول معرفت مدخل ماههای قبطیه و یزدجردیه								
توت ۱	د	ه	و	ز	ا	ب	ج	دی ۱۰
بابی ۲	و	ز	ا	ب	ج	د	ه	بهمن ۱۱
اتور ۳	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	اسفندارمذ ۱۲
خواک ۴	ج	د	ه	و	ز	ا	ب	فروردین ۱
طوبی ۵	ه	و	ز	ا	ب	ج	د	اردی بهشت ۲
ماخیرفا ۶	ز	ا	ب	ج	د	ه	و	خورداد ۳
فامنوث ۷	ب	ج	د	ه	و	ز	ا	تیر ۴
فرمودی ۸	د	ه	و	ز	ا	ب	ج	امرداد ۵
ماحور ۹	و	ز	ا	ب	ج	د	ه	شهریور ۶
بونی ۱۰	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	مهر ۷
ابیفی ۱۱	ج	د	ه	و	ز	ا	ب	آبان ۸
ماسوری ۱۲	ه	و	ز	ا	ب	ج	د	آذر ۹

تفصیل است یکشنبه ا دوشنبه ب سه شنبه ج چارشنبه د پنجشنبه ه جمعه و شنبه ز
اما دانستن مدخل سالهای رومی و انگریزی آن است که از سالهای ناقصه بیست
و هشت و بیست و هشت طرح کنند تا بیست و هشت یا کمتر از ان باقی ماند هر چه
باشد بمقابله آن عدد در جدول مدخل سال رومی و انگریزی که مشترک است

ملاحظه کنند که کدام روزست آن روز مدخل سال رومی یا انگریزیے
باشد و نیز درین جدول علامت ایام را بنوع از حروف نوشته شده تا دلالت
کنند برین که آن سال کبیسه است و در همین سال شباط و فبروری بیست و نه
روز می شود و هرگاه مدخل سال معلوم شود در جدول ماه مدخل ماه معلوم
کنند اگر سال غیر کبیسه باشد رقم سواد گیرند و اگر سال کبیسه باشند رقم حمرت

گیرند و دانستن مدخل ماههای عربیه
هجریه و محمد شاهیه آنست که از سالهای
ناقصه دو صد و ده و دو صد و ده
طرح کنند تا دو صد و ده یا کمتر
از آن باقی ماند آنچه باشد بمقابله
آن عدد از جدول مدخل سال
مدخل معلوم نمایند بنوعیکه
تضاعیف سی را از بالای
جدول جویند و اقل از سی
را به یمین آن پس هرچه در
ملتقا باشد مدخل بود و در
جدول مدخل سال محمد
شاهی رقم روز سالهای
کبیسه بحمرت می باشد و چون
مدخل سال معلوم شود بمقابله
آن از جدول مدخل ماه
مدخل ماه معلوم کنند
ولیکن در محمد شاهی اگر
سال کبیسه بوده باشد
رقم حمرت گیرند و الا رقم سواد

جدول مدخل سالهای رومی و انگریزی

١	ب
٢	ج
٣	د
٤	ه
٥	ز
٦	ا
٧	ب
٨	ج
٩	ه
١٠	و
١١	ز
١٢	ا
١٣	ج
١٤	د
١٥	ه
١٦	و
١٧	ا
١٨	ب
١٩	ج
٢٠	د
٢١	و
٢٢	ز
٢٣	ا
٢٤	ب
٢٥	د
٢٦	ه
٢٧	و
٢٨	ز

جدول مدخل ماههاے رومی

تشرین الاول	ب	ج	د	ه	و	ز	ا
تشرین الآخر	ه	و	ز	ا	ب	ج	د
کانون الاول	ز	ا	ب	ج	د	ه	و
کانون الآخر	ج	د	ه	و	ز	ا	ب
شباط	و	ز	ا	ب	ج	د	ه
آذار	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و
نیسان	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب
ایار	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د
حزیران	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز
تموز	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب
آب	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه
ایلول	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا

جدول مدخل ماههای انگریزے

جنوریے	ب	ج	د	ه	و	ز	ا
فبروریے	ه	و	ز	ا	ب	ج	د
مارچ	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه
ابریل	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا
مئی	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج
جون	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و
جولائی	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا
اگست	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د
سپتمبر	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز
اکتوبر	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب
نومبر	ه / و	و / ز	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه
دیسمبر	ز / ا	ا / ب	ب / ج	ج / د	د / ه	ه / و	و / ز

جدول مدخل سالهای ناقصه هجریه

	ل	س	ص	قک	قن	قف	
ا ب	ه ب	ج ز	ا ه	و ج	د ا	ب و	ز د
ج د	ز د	ه ب	ج ز	ا ه	و ج	د ا	ب و
ه و	ا و	و د	د ب	ب [illegible]	ز ه	ه ج	ج ا
ز ح	ج ا	ا و	و د	د ب	[illegible] ز	[illegible] ه	ه ج
ط ی	ه ب	ز ز	ا ه	و ج	د ا	ب و	ز د
یا یب	ز د	ه ب	ج ز	ا ه	و ج	د ا	ب و
یج ید	ا و	و د	د ب	ب ز	ز ه	ه ج	ج ا
یه یو	ج ا	ا و	و د	د ب	ب و	و ه	ه ج
یز یح	ه ب	ج ز	ا ه	و ج	د ا	ب و	و د
یط ک	ز د	ه ب	ج ز	ا ه	و ج	د ا	ب و
کا کب	ا و	و د	د ب	ب ز	ز ه	ه ج	ج ا
کج کد	ج ز	ا ه	و ج	د ا	ب و	ز د	ه ب
که کو	ه ب	ج ز	ا ه	و ج	د ا	ب و	ز د
کز کح	ز د	ه ب	ج ز	ا ه	و ج	د ا	ب و
کط ل	ا و	و د	د ب	ب ز	و ه	ه ج	ج ا

جدول مدخل سالهای ناقصه محمدشاهیه

	ل	س	ص	قک	قن	قف	
ا ب	ب ز	ز ه	ه ج	ح ا	ا ز	و د	د ب
ج د	د ا	ب و	ز د	ه ب	ج ز	ا ه	د ح
ه و	و ح	د ا	ز و	ز د	ه ب	ج ز	ا ه
ز ح	ا ه	و ج	د ا	ب و	ز د	ه ب	ج ز
ط ی	ب ز	ز ه	ه ج	ح ا	ا و	و د	د ب
یا یب	د ا	ب و	ز د	ه ب	ج ز	ا ه	و ح
یج ید	و ج	د ا	ب و	ز د	ه ب	ج ز	ا ه
یه یو	ز ه	ه ج	ح ا	ا و	و د	د ب	ب ز
یز یح	ب ز	ز ه	ه ج	ح ا	ا و	و د	د ب
یط ک	و ا	ب و	ز د	ه ب	ج ز	ا ه	و ح
کا کب	و ج	د ا	ب و	ز د	ه ب	ج ز	ا ز
کج کد	ز ه	ه ج	ح ا	ا و	و د	د ب	ب ز
که کو	ب ز	ز ه	ه ج	ح ا	ا و	و د	د ب
کز کح	د ا	ب و	ز د	ه ب	ج ز	ا ه	و ح
کط ل	و ح	د ا	ب و	ز د	ه ب	ج ز	ا ه

جدول مدخل ماههای عربیه هجریه

محرم	ه	و	ز	ا	ب	ج	د
صفر	ز	ا	ب	ج	د	ه	و
ربیع الاول	ا	ب	ج	د	ه	و	ز
ربیع الثانی	ج	د	ه	و	ز	ا	ب
جمادی الاولی	د	ه	و	ز	ا	ب	ج
جمادی الثانیه	و	ز	ا	ب	ج	د	ه
رجب	ز	ا	ب	ج	د	ه	و
شعبان	ب	ج	د	ه	و	ز	ا
رمضان	ج	د	ه	و	ز	ا	ب
شوال	ه	و	و	ا	ب	ج	د
ذی القعده	و	ز	ا	ب	ج	د	ه
ذی الحجه	ا	ب	ج	د	ه	و	ز

جدول مدخل ماههای قمریه محمدشاهیه

ربیع الثانی	ب	ج	د	ه	و	ز	ا
جمادی الاولی	ج	د	ه	و	ز	ا	ب
جمادی الثانی	ه	و	ز	ا	ب	ج	د
رجب	و	ز	ا	ب	ج	د	ه
شعبان	ا	ب	ج	د	ه	و	ب
رمضان	ب	ج	د	ه	و	ز	ا
شوال	د	ه	و	ز	ا	ب	ج
ذی القعده	ه	و	ز	ا	ب	ج	د
ذی الحجه	ز	ا	ب	ج	د	ه	و
محرم	ا ب	ب ح	ج د	د ه	ه و	و ز	ز ا
صفر	ح د	[illegible] ه	و	د ز	ز ا	ا ب	ب ح
ربیع الاول	د ه	و و	و ز	ز ا	ا ب	ب ح	ج د

و داخل شهور و سنین هلالی عربی و جلالی و الهی و سنبت بعد از حساب تقویم نیرین بر می آید و طریق معلوم کردن تاریخ
شاهی از هجری و هجری وسطی از محمد شاهی چنانست که اگر با سال محمد شاهی با عربی یکی از ماههای ... محرم صفر
ربیع الاول باشد یک هزار و یکصد و سی و یک از عربی کم کنند تا محمد شاهی بهم رسید یا همین عدد را بر محمد شاهی افزایند
تا هجری حاصل شود و طریق دانستن باقی تاریخ از یکدیگر آنست که عدد سنین تامه را در مرفوع مقدار همان
سال ضرب کنند حاصل ایام سنین باشد و بر حاصل عدد ماه و ایام حاضر بیفزایند تا ... تاریخ بتمامه
روز شود و آن مجموع ایام تفاوت میان تاریخ مطلوب و این تاریخ کم نمایند اگر تاریخ مطلوب
مقدم بوده باشد و بیفزایند اگر موخر بود بعده باقی یا حاصل را بر مرفوع مقدار سال تاریخ المطلوب
قسمت کنند خارج اعداد سال تامه تاریخ مطلوب باشد و آنچه بعد قسمت روزها باقی مانند آن
را مطابق اصطلاح آن تاریخ ماهها سازند و باقی روزها که کمتر از ماه باشند از روزهای
ماه ثانی دانند و این ماه و روز از سال ناقصه باشند که بعد سنین تامه است مثال خواستیم که
بروز چهارشنبه وسطی رجب سنه ۱۲۴۹ هجری خواستیم که تاریخ عیسوی معلوم نمائیم عدد سنین
تامه هجریه هست ۱۲۴۸ مرفوع آن [illegible] یوم و مرفوع مقدار سال وسطی قمری هست [illegible]
هر دو را ضرب کردیم شد [illegible] برین حاصل [illegible] را که ایام شهور تا غره
رجب هست فزودیم شد [illegible] و این مرفوعات مجموع ایام سنین هجری باشند
برین ... مرفوع ایام مابین تاریخ هجری و عیسوی که [illegible] افزودیم شد مرفوع ایام
سنین و شهور عیسوی تا غره رجب مفروض [illegible] این مجموع را بر مرفوع مقدار سال
شمسی که [illegible] قسمت کردیم بر آمد [illegible] مرفوع و یوم سالهای تامه عیسوی مخبس کردیم شد
۱۸۳۲ و باقی ماند [illegible] یوم که سه صد و هفده روز هست بمقابله سه صد و چهار روز تا اکتوبر ده ماه کامل
شد باقی ماند سیزده روز و آن روز سیزدهم از ماه نومبر باشد پس دانستیم که غره وسطی
رجب سنه ۱۲۴۹ هجری سیزدهم نومبر سنه ۱۸۳۳ عیسوی باشد و برین قیاس سایر تاریخ اصطلاحیه شمسیه
را از دیگری توان بر آورد * انتباه * اهل هند ماههای را قمری می گیرند و سال را شمسی
پس دو از ده ماه قمری را یک سال شمسی بنا شد از نیم لازم گرفته اند که حوالی هر سه سال تعالی
را سیزده ماه گیرند و طریق اخذ ماه سیزدهم آنست که در هر ماه شمسی اینان که دو اجتماع
نیرین واقع شود دو ماه قمری با هم همان ماه گیرند بیانش آنست که بعضی ماههای شمسی زیاده از سی و یک روز
می شود و چون اجتماعی بتاریخ اول یا دوم این ماه افتد لازم آید که در آخر این ماه یعنی در سیم یا ...

دیگر اجتماع دیگر واقع شود زیرا که مقدار ماه قمری اقل از سی روز است و آن ماهها حسب الاستقراء هفت ماه اند
چیت بیساکه جیته اساده ساون بهادون کوار و باقی ماههای پنجگانه کاتک واگهن پوس ماگه پهاگن
در پنجا زیادتی ماه واقع نشود و این ماه زاید را بلغت خود ملماس خوانند و آن پنج ماه دیگر که مقدار ایام آنها
از ماه قمری کم است لهذا این معنی نیز ممکن نیست که در کدام ازین ماهها هیچ اجتماع واقع نشود از جهت
از سال یکماه را حذف کنند و یازده ماه سال گیرند و اینمعنی کمتر از مدت یک صد و بیست سال واقع
نشود و منجمله تواریخی که قدما ایراد می کردند تاریخ اهل ترک است و اینان مقلد حکمای خطائی اند و بنیاد
عالم باعتقاد ایشان از زمانه مدیدیست چنانچه از کتب قدما مفهوم می شود که تا این زمان کمتر
از نه کرور و هشتاد و شش لک سال نگذشته و مبدای این تاریخ ارباب زیجات
را بتحقیق معلوم نیست اما منجمان در دفتر تقویمی ادوار اثنا عشری می نویسند برین ترتیب
سیچقان ئیل اود ئیل بارس ئیل توشقان ئیل لوی ئیل ئیلان ئیل یونت ئیل قوی ئیل بیچی ئیل
تخاقوی ئیل ایت ئیل تنگوز ئیل. و این نام دوازده حیوان است که ترجمه اش در فارسی علی الترتیب
چنین است موش : گاو : پلنگ : خرگوش : نهنگ : مار : اسپ : گوسپند : میمون : مرغ : سگ : خوک
و هر سال را خواصی می گویند موافق حیوان مسمی مذکور و ابتدای ماه این طایفه از روزی باشد که قبل نصف
نهار آن اجتماع نیرین واقع شود و مبدای سال از وقتی گیرند که آفتاب در درجه پانزدهم دلو رسد
زیرا که این درجه مبدای ربیع ایشان است و اول حمل که مبدای ربیع مشهور است نزد ایشان
اوسط ربیع می باشد و برین قیاس مبدای فصول ثلثه باقیه و اوساط فصول ایشان حتی بعد
و چون ماه ایشان قمریست و سال شمسی لهذا مثل اهل هند ترکان نیز بعد دو سال یا سه سال
یک سال را سیزده ماه گیرند و ابتدای دور اثنا عشری سنین از حوالی چهارم فبروری ماه انگریزی
شروع میشود چنانچه مبدا در سنه ۱۸۲۹ یک هزار و هشت صد و بیست و هشت عیسوی واقع شده بود [illegible]
دور برای سالهای مستقبله بسهولت معلوم شود ** انکشاف سیوم در ذکر عنوان جداول زیج *
زیج مشتمل می باشد بر چند امور اول بیان تواریخ مشهوره و تنویع سنین و شهور آن و بیان مداخل سال
و ماه و دانستن تاریخی از تاریخ معلوم و ذکر ایام جشن عربیان و فارسیان و دیگر اهل ملل و ایام
معدوده که در آن ولادت یا وفات برگزیدگان خدا و دیگر ایامی که در آن حدوث امر عظیم
شده باشد دوم تعریف جیب و ظل و سهم و طریق عمل و استخراج جزئیات مطالع که عبارتست
از میول جزئیه و بعد کواکب از معدل النهار و تعدیل النهار و قوس النهار و قوس اللیل و مطالع بروج

در خط استوا و بلاد ذات العرض و دانستن طوالع از مطالع و مطالع هر کوکب و مطالع طلوع و غروب و دانستن
سمت از ارتفاع و انحطاط و معرفت ارتفاع سمت و برآوردن خط نصف النهار و طول و عرض بلد و عرض اقلیم از روی
و استخراج بعد میان دو کوکب و معرفت طالع از ارتفاع و ارتفاع از مطالع سیوم جداول جیب چهارم
جداول ظل اول و ظل دوم پنجم جداول میل اول و میل دوم ششم جداول مطالع البروج بخط استوا مبتدا
از اول حمل و مبتدا از اول جدی و مطالع بلاد ذوات العرض از درجه واحده تا پنجاه درجه که منتهای اقالیم
هفتم جداول طول و عرض بلاد هشتم جداول تعدیل النهار و ساعات نصف النهار موضع رصد و بعضی مواضع
دیگر نهم طریق تحصیل اوساط کواکب سیاره در وقت و بلد مفروض دهم طریق تحصیل تقویم کواکب از اوساط
و تعدیلات یازدهم جداول اوساط و تعدیلات و ابعاد سیاره دوازدهم جداول لیکن متعلق بکسوف و خسوف
اندازه مقادیر اختلافات مناظر و اقطار نیرین و مقادیر زوایای حاصله از تقاطع نصف النهار
و منطقة البروج و زوایای حاصله از تقاطع مائل و عرضیه مفروض و جداول ادراک ساعات و مقادیر کسوف
و خسوف بمقابله عرض و بیست سیزدهم بیان طریق موامره استخراج کسوف و خسوف چهاردهم
جداول تعدیل الغروب و قوس الرویه خمسه متحیره حسب بلاد مختلفة الاعراض پانزدهم طریق استعلام رویت
هلال شانزدهم جداول اطوال و اعراض کواکب ثوابت هفدهم جداول اتصالات و ممادحات
کواکب و این امور مذکوره از ارکان اهم زیج است اگر یکی ازین متروک شود زیج ناقص
باشد و در بعضی زیجها جداول انتهاآت و تسییرات و فردارات و نمودارات و امثال این
که تعلق باحکام سال عالم یا سال موالید دارد نیز درج می کنند اما حق آنست که این امور تعلق
بعلم احکام نجوم دارد از زیج متعلق نیست و باید دانست که طریق وضع جدول اوساط آنست
که اول جدولی کشند و در طول سی و یک بیت داشته باشد و در عرض بقدر عادت چند از اوساط
و از بیت فوقانی ضلع ایمن جدول ارقام ایام نویسند متنازلا مبتدا از واحد تا سی و یک و بمقابله
روز اول در جمیع بیوت اوساط صفر گذارند و بمقابله بیت روز دوم اوساطی که از رصد
حساب برای یک شبانه روز برآورده باشند نویسند بعده همین رقم را تضعیف نموده محاذی روز
سیوم بر نگارند پس رقم یوم دوم و سیوم را جمع نموده محاذی روز چهارم نویسند و علی هذا القیاس رقم
بیت روز دوم را با رقم حاصل جمع کرده به بیت متصل تحتانی آن نگارند و همین سان عمل کرده باشند
تا بیت سی و یکم تمام شود و این جدول درین هنگام بمقابله ایام بالاتفصه درست شده باشد من بعد آن
جدولی دیگر رسم کنند که بیوت طولش سیزده باشد و بخانه فوقانی ضلع ایمن نام ماهی وسطی که

ابتدای سال ازان باشد بنویسند و بترتیب شهور یافته را بنگارند تا بخانهٔ سیزدهم باز نوبت بماهی رسد که بالا
مرقوم کرده اند بعده در خانهٔ اوساط که محاذی ماه اول ست اصفار گذارند و ملاحظه کنند که حسب الاصطلاح ماه اول چند روز دارد اگر
باشد بران یک روز زیاده کنند و بمقابل آن از جدول اوساط ایام ناقصه ارقام برداشته محاذی ماهی که بعد ماه اول ست
بنویسند بعده ملاحظه کنند که این ماه چند روز بنسبت بزیادتی یک عدد باز از جدول اوساط ایام ارقام گرفته
و باز این رقم جمع نموده محاذی ماه سیوم مرقوم سازند و همچنین بملاحظهٔ ایام هر ماه بزیادتی یک یوم
اوساط گرفته با حاصل شهور جمع کرده باشند تا بیوت جمع شهور ذات الارقام شوند و ارقام شهوری
که تحت ماه کبیسه واقع اند آنرا دو تا رقم نویسند یکی اصلی بسواد دوم تحت آن از حمرت بزیادتی وسط یک
یوم تا در سال غیر کبیسه وقت حساب رقم سواد گرفته باشند و در کبیسه رقم حمرت و این جدول مسمی است
بجدول اوساط شهور ناقصه من بعد آن جدولی دیگر کشند مثل جدول اوساط مشتمل برسی و یک
بیت و بجای ارقام ایام ارقام سنین مبسوطه ناقصه بنویسند پس بمقابل سال اول اصل الوسط
که در نصف النهار ابتدای آن سال بوده باشد بنویسند پس ازان همین رقم را با آنچه محاذی ماه سیزدهم
است جمع نموده محاذی سال دوم بنویسند و با این رقم همان رقم ماه سیزدهم جمع نموده محاذی
سال سیوم نگارند و علی هذا القیاس تا سال سی و یکم ناقصه ارقام بنویسند و لیکن باید که هر سالی
که سال کبیسه باشد رقم ما قبل آن را با رقم حمرت ماه سیزدهم جمع کنند و الا با رقم سواد تا
بدین عمل جدول سالهای مبسوطه تمام شود بعده جدولی دیگر رسم کنند که در طول نیز سیزده
بیت داشته باشد مثل جدول شهور و بجای اسمای شهور درین جدول تضاعیف سی را
تا خانهٔ دهم بنویسند یعنی در بیت اول ×ل× و در دوم ×س× و در سیوم ×ص× و علی هذا القیاس تا خانهٔ
دهم نوبت برقم ×شه× رسد بعده در خانهٔ یازدهم دو چند رقم شه که ×خ× است بنگارند و در خانهٔ دوازدهم
×ظ× که سه چند رقم ×شه× است و در خانهٔ سیزدهم رقم ×غز× که چهار چند ×شه× است تا تمام
رسانند بعده رقم سواد ماه سیزدهم را در سی ضرب کنند و بر حاصل رقم روز دوازدهم که در
جدول ایام ناقصه است بیفزایند و حاصل را درین جدول محاذی ×ل× بنویسند و رقم ×ل× را دو چند
کرده محاذی ×س× نگارند و ارقام ×ل× و ×س× را یکجا کرده محاذی ×ص× نویسند و ارقام ×ص× و ×ل×
جمع نموده محاذی ×قک× نگارند و همین سان هر یک را با ارقام ×ل× جمع نموده تحت آن نوشته
باشند تا نوبت برقم ×شه× رسد بعده رقم ×شه× را دو چند کرده در بیت ×خ× نگارند و مجموع ارقام
شه و خ را در بیت ×ظ× نویسند و دو چند رقم ×خ× را در بیت ×غز× نگارند تا جدول ...

سنین مجموعه کامل کرده تا یکهزار و دو صد و سی و یک سال از ابتدای بنیاد زیج مترتب شده باشد و معلوم باد که
وضع جدول سنین مجموعه حسب اقتضای رای محاسبان مختلف می باشد بعضی تضاعیف سی سی گیرند و بعضی
تضاعیف بیست و چهار و بعضی تضاعیف هجده اما اگر ماه قمری باشد تضاعیف سی اولی است و همچنان در بعض
اجناس اوساط نیز اختلاف می باشد مثلا بعضی در جدول ارقام وسط آرند و بعضی ارقام مرکز چرا که اگر
وسط در جدول باشد بعد کاستن اوج از وسط مرکز حاصل شود و اگر در جدول مرکز باشد بعد افزودن اوج
وسط هم رسد و متاخران اوج و راس هر خمسه متحیره را در سلک جدول وسط می آرند زیرا که باختلاف
حرکات آنها پی برده اند و بعضی حرکت خاصه را هم صراحة بنیا رند بلکه در قمر فضل حرکت وسط و خاصه را بیارند
و آنرا در اصطلاح جدید اوج نام نهند و در علویه چون حرکت خاصه فضل وسط شمس بر وسط
آنهاست خاصه بلا ایراد معلوم شود و در سفلیین برای آنکه مجموع وسط و خاصه آن راجع کرده
می نویسند و آنرا باصطلاح جدید وسط سفلیین نام می نهند پس فضل این وسط با وسط شمس قدر
خاصه سفلیین باشد بالجمله مآل هر یک واحد است و نهج حساب مختلف الناس فیما یعشقون مذاهب ❋
جزو دوم در بیان مصطلحات تقویم ❋ مشتمل بر دو انکشاف ۱ × در مرموزات ارقام تقویم × ب ×
در ترتیب تقویم ❋ انکشاف اول ❋ در مرموزات ارقام تقویم باید دانست که مراد از تقویم درینجا دفتر
تقویمی است از قبیل تسمیه کل باسم جزو آن او راق چندیست که در آن تقویم طول و عرض
سبعه سیاره برای هر روز و اتصالات و اقترانات و اتفاق تاریخات متعدده وغیره امور نجومی یک
سال شمسی منضبط می باشد تا از آن استنباط احکام تنجیمی کنند و معلوم باد که بیشتر از
اصطلاح تقویم مشترک است میان زیج پس انچه در میان زیج گذشت اعاده آن ضرور نیست
انچه اصطلاح خاص تقویم است بیان کرده میشود پس برای کواکب سبعه سیاره حرف اخرش مینویسند یعنی شمس را ×ه×
و قمر را ×ر× و زحل را ×ل× و مشتری را ×ی× و مریخ را ×خ× و زهره را ×ه× و عطارد را ×د× و برای راس ×س× نگارند و برای
ذنب ×ب× و هرگاه کوکبی غیر قمر از برجی به برجی نقل کند آنرا تحویل خوانند و علامتش چنین نویسند ×یل×
و مطلب تحویل الشمس رقم تمام می شود اول علامت تحویل دوم علامت آن کوکب که تحویلش میشود سیوم
علامت آن برج که در آن تحویل واقع شود چهارم علامت روز یعنی یکشنبه وغیره مرکب بعلامت یوم که
م است اگر تحویل بروز واقع شود و مرکب بعلامت شب که ×ل× است اگر تحویل شب واقع شود پنجم علامت ساعت
ششم علامت دقیقه ساعت مثلا هرگاه تحویل عطارد در عقرب بشب چهارشنبه نه ساعت و بیست و چهار دقیقه شود
چنین نگارند × یل د ط لد ط الکد × و چون قمر از برجی به برجی نقل کند آنرا انتقال خوانند و الیا

مطلب را بچهار رقم نگارند اول علامت برج دوم علامت ساعت سیوم علامت دقیقه ساعت چهارم علامت نهار که «ر» است یا علامت لیل که «ل» است بنویسند و علامت دیگر کوکب را برای آن متروک ساختند که در خانه که این مطالب می نویسند آن خانه در صفحه قمری فقط برای اتصال قمر و آن کوکب موضوع می باشد پس اسم کوکب دیگر نوشته نشود و علامت روز برای آن نه نویسند که این ارقام همیشه محاذی علامت روزیکه در آن انتقال واقع شود می نویسند و اگر در شب انتقال واقع شود محاذی روزی که قبل آن شب است می نگارند مثلا انتقال قمر در برج حوت بعد پنج ساعت و سی و شش دقیقه روز چنین بنویسند «ه ماه لو ر» و باید دانست که هر کوکب را با کوکبی دیگر حسب انتقال آنها از برجی به برجی دیگر انظار واقع میشود و آن پنج نظر است و نظر را اتصال نیز گویند نظر اول مقارنه است و آن چنان باشد که دو کوکب در یک برج در یک نقطه مجتمع شوند و مقارنه نیرین را اجتماع خوانند و مقارنه خمسه متحیره را با شمس احتراق گویند و علامت مقارنه «ه» است و آن اجتماع را نیز شامل است اما علامت احتراق را «ق» نویسند نظر دوم تسدیس است و آن چنان است که میان دو کوکب فاصله سدس دور باشد یعنی شصت درجه و در اضافت تسدیس بلکه سائر انظار آیند کوکب سریع السیر را مقدم دارند بر بطئ السیر مثلا گویند که تسدیس قمر با شمس است و نه گویند که تسدیس شمس با قمر پس اگر کوکب سریع السیر مقدم باشد بر کوکب گذشته آن را تسدیس ایمن گویند برین مثال «قمر ب ما ن شمس ه ما ن» و اگر بالعکس باشد تسدیس ایسر بود و علامت تسدیس «س» می نویسند نظر سیوم تربیع است و آن چنان باشد که میان دو کوکب ربع دور باشد یعنی نود درجه مثل آنکه تقویم عطارد «ح» بالطا و مشتری «و» بالطا این تربیع ایمن است و اگر بالعکس بودی تربیع الیسر می بود و علامت تربیع «ع» است نظر چهارم تثلیث است و آن چنانست که میان دو کوکب فاصله ثلث دور یعنی یکصد و بیست درجه باشد و تثلیث نیز بقیاس تسدیس و تربیع ایمن و ایسر بود و علامتش «ث» می نویسند نظر پنجم مقابله است و آن چنانست که میان دو کوکب فاصله نصف دور باشد یعنی «قف» و مقابله نیرین را استقبال گویند و علامت آن بهر تقدیر «ه» است و اتصالات کواکب را سوای قمر بشش رقم نویسند اول علامت اتصال دوم علامت کوکب سریع السیر سیوم علامت کوکب بطئ السیر چهارم علامت روز مرکب با علامت لیل یا نهار پنجم علامت ساعت ششم علامت دقیقه ساعت مثلا تسدیس عطارد و زهره را بروز پنجشنبه بعد چهار ساعت و نوزده دقیقه چنان بنویسند «س ... مه ... ط» و باید دانست که انظار حقیقی همانست که ابعاد کواکب بقدر مذکوره باشد و زمانه آن آنی واحد است اکثر اوقات و لیکن برای انظار حدی معین کرده اند که تا بدان حد نرسد انظار آغاز نکرده و حدی دیگر که چون از آن حد تجاوز نکند بالکلیه باطل گردد و نام این حد جرم

کواکب تقرر کرده اند آن را انوار نیز گویند و مراد از اجرام نه آنست که ذوات ابعاد و اجرام به برهان معلوم کرده اند بلکه
امر اعتباری اصحاب احکام است که تا این حد تاثیر اتصالات را معاینه کرده اند و تفصیل اجرام ازین بیت معلوم
میشود * بدان اجرام سیارات بی ریب * لط یط ح سیه هز دز ریب * یعنی جرم زحل و مشتری نه درجه است و
جرم مریخ هشت درجه و جرم شمس پانزده درجه و جرم زهره و عطارد هفت درجه و جرم قمر دوازده درجه پس
هرگاه قبل از وقوع نظر حقیقی فرق میان مرکز نظر زیاده تر از مجموع دو جرم کوکب باشد نظر آغاز نشده باشد
و اگر بعد کوکبین مثل مجموع جرمین باشد ابتدای نظر بود بعد از آن آناً فآناً اتصال قوی گردد تا بمرکز رسد بغایت
قوت خود باشد و چون از مرکز تجاوز کند آن زمان کوکب را منصرف خوانند ولیکن هنوز در حد اتصال باشند
تا چون از مرکز اتصال کوکب سریع السیر بقدر مجموع دو جرم دور شود آن زمان اتصال باطل گردد
و نیز بدانند که هرگاه کوکبی بقیاس دیگر در حد اتصال رسد اما بمرکز نرسیده باشد و کوکب سریع قبل
از وصول بمرکز راجع شود این حالت را انتکاث گویند و علامتش * کاث * می نویسند و هر وقتیکه واقع
شود ساعات و دقایق آنرا می نگارند بدین نمط که اول علامت انتکاث نویسند بعده علامت کوکب
سریع السیر بعده علامت کوکب دیگر بعد از ان علامت یوم مع ترکیب علامت نهار یا لیل بعده
ساعت و دقیقه و انظار قمر را با هر کوکب بچهار رقم می نویسند اول علامت اتصال دوم علامت
ساعت سیوم علامت دقیقه چهارم علامت نهار یا لیل و علامت کوکب دیگر و روز را بعلتی
که در اتصال معلوم شد می نگارند مثلا تسدیس قمر با عطارد بعد ده ساعت و پنج دقیقه روز
برین نمط نویسند * حن یه ر * و علامت رجعت کوکب را * عت * می نویسند پس وقتیکه راجع شود بعد
نوشتن علامت آن کوکب اشارت بساعات و دقایق و روز و شب بکنند برین مثال * عت ک مر ما الب *
و هرگاه رجعت با وایل برجی اتفاق افتد در خصوص کوکب در آخر برج مقدم می رود این حالت را
عکس خوانند و نسبت عکس بهمان برج مقدم کنند پس هر وقتیکه عکس واقع شود لفظ عکس را بنگارند بعده
علامت کوکب بعده علامت آن بروج که در ان عکس واقع شود بعده علامت یوم مرکب
بعلامت نهار و لیل بعده ساعت و دقایق برین نهج * عکس ی ه لا ب م * و احتراق
را مثل رقوم اتصال نویسند مگر آنکه علامت شمس درینجا نوشتن ضرور نیست پس اگر مثلا احتراق مریخ
بروز سه شنبه بعد ده ساعت و هشت دقیقه شود چنان نگارند * قخ مح ب ح * و هرگاه قمر قبل از شمس بعد
دوازده درجه رسد آنرا مبدای تحت الشعاع خوانند و علامتش * تع * نویسند و همچنین هرگاه
بعد از اجتماع از آفتاب دور شده به بعد دوازده درجه رسد این حالت را خروج الشعاع گویند

و علامتش را جع × نویسند و هرگاه تحت الشعاع و خروج الشعاع واقع شود آنرا معین بساعات و دقایق کنند مثل الشعاع
قمر برین نهج × تع ه ب ز × و برای هر کوکب سیاره مع راس و ذنب بیت شرف و درجه شرف مقرر کرده اند و تفصیلش
ازین بیت واضح میشود × زلو کا بجیه خطلج محیط × هیا کز دبیه زاج سیح یعنی شرف زحل در میزان بدرجه بیست و یکم
است و شرف مشتری در سرطان بدرجه پانزدهم و شرف مریخ در جدی بدرجه بیست و هشتم و شرف شمس در
حمل بدرجه نوزدهم و شرف زهره در حوت بدرجه بیست و هفتم و شرف عطارد در سنبله بدرجه پانزدهم
و شرف قمر در ثور بدرجه سیوم و شرف راس در جوزا بدرجه سیوم و شرف ذنب مقابل
شرف راس است و درجه مقابل شرف هر کوکب هبوط او باشد و هرگاه کوکب بر ابتدای درجه
شرف رسد علامت آن × ف × می نویسند و هرگاه بر انتهای درجه شرف رسد علامت
آن × مف × نویسند و علامت ابتدای درجه هبوط × ط × و انتهای درجه هبوط × مط × و برای
هریک ازین چار یعنی شرف و تمام شرف و هبوط و تمام هبوط رقوم مثل ارقام اتصالات می نویسند مگر فرق آنکه
علامت کوکب دوم کم می باشند و نیز درجاتی را که از درجه نوزدهم حمل که شرف آفتاب است تا
درجه سیوم ثور که شرف ماه است درجات نیره خوانند و علامتش × ه × است و همچنین درجاتی را
که از درجه نوزدهم میزان که هبوط آفتاب است تا درجه سیوم عقرب که هبوط ماه است درجات طریقه
محترقه نامند و علامتش × قه × می نویسند و بساعات مبدای هریک نیز اشارت می کنند برین
مثال × قه ط نو ل × و نیز بدانند که هر دو نقطه که از دو جانب راس السرطان به بعد متساوی
واقع باشند میان آنها تناظر زمانی باشد یعنی نهار هر دو جز متساوی می باشند و علامتش × ظن ×
می نویسند و همچنین هر دو نقطه از منطقة البروج که بعد آنها از دو جنب راس الحمل متساوی بود
میان آن دو نقطه تناظر مطلعی باشد یعنی مطالع دو قوس که محصور میان این دو نقطه و نقطه راس
الحمل اند متساوی می باشند و علامتش × ظم × می نگارند پس هرگاه هر دو کوکب سوای قمر بحد
تناظر زمانی یا تناظر مطلعی رسند این تناظر را در تقویم نیز ثبت می کنند مثل ارقام انظار برین مثال
ظم و سه مه ماک × و این تناظر را اتصال محلی نیز خوانند و در اصول هیئت مبرهن شده که سبعه
سیاره را باعتبار خارج المرکز و تدویر چار نطاق می باشد و در تقویم کامل اوقات وصول
کواکب را بر نطاقات نیز می نویسند آنچه از خارج المرکز باشد آنرا نطاق اوجی نامند و آنچه از تدویر
بود نطاق تدویری و علامت هریک بتفصیل نوشته میشود نطاق اول اوجی × قاح × نطاق دوم اوجی
× قاه × نطاق سیوم اوجی × قحح × نطاق چهارم × قدح × نطاق اول تدویری × قاء × نطاق دوم تدویری

قب ء * نطاق سیوم قد ... * قمر * نطاق چهارم قد ... قد * ومثل ارقام تحویل این مطلب را هم نویسند مثلاً وقتیکه مشتری

بنطاق دوم او جی بروز پنجشنبه بعد نه ساعت و بیست و پنج دقیقه شود چنان نگارند * قب ج ... مر ط اله * و بایدانست

که بیشتر از علامات مذکوره تجنیس خطی دارند بانند طریقه و احتراق زهره و ایضاً احتراق عطارد و نطاق چهارم و لیکن

چون در دفتر تقویمی برای هر یک محل و قرینه مقرر است هیچیک بدیگری ملتبس نمیشود و نیز باید دانست که اهل احکام را

اعتقاد آنست که هفت نقاط منحوسه بحرکت متساوی معکوسه بر فلک متحرک اند زیراکه دعوی می کنند که بدون ورود

هیچیک کوکبی نحس در درجات سعد منطقة البروج نحوستی ظاهر یافته ایم و این نقاط را سبعه منحوسه

خوانند ... هر یک را نامی است بدین ترتیب * عطیط * غریم * سر موش * کلاب * ذو ذوابه * لحیانی * کد بره

در چند که حسب اصول رصد ان وجود این سبعه اصلا صورت نمی بندد و دعوی اهل احکام بنایت

ضعیف است و لیکن از انجا که در تقاویم آنرا می آرند لهذا ما نیز آنرا ذکر می کنیم و ... اوساط آنها را در این

جامع ایراد می کنیم در نصف النهار روز دوشنبه غره وسطی ماه محرم الحرام سنه ١٢٤٩ یکهزار و دو صد و چهل

و نه هجری عطیط ... غریم * ... * سر موش * ... * کلاب * ... * ذو ذوابه ...

لحیانی * والراس ... کیدم ... الدلد * و قدر حرکت معکوس هر یک در شبانه روز ... الثانی ... الدم ...

است ... در جدول وضع حرکات اوساط این منحوسه مثل سائر کواکب بر ترتیب توانی کشید لهذا هرگاه اوساط

آنها در وقتی معین حاصل نمایند از دور ... کاهند و باقی را تقویم اعتبار می کنند که بجانب حرکت معکوس

حاصل ... در دفتر تقویمی تقویم این منحوسه نصف النهار روز اول هر ماه می نویسند و منجمله اتصال قمر

با کید نیز می نویسند و علامتش چنین است * معیسد * و همچنین هرگاه کوکب مع الراس و مع الذنب شود همچنین

می نگارند * معس معذب * و علامت کوکبی که مع الراس و مع الذنب شود سوای قمر علامتش را بالای

این علامت می نویسند و باقی ارقام ساعات و دقایق را بدستور می آرند مثلاً هرگاه عطارد با راس

بروز پنجشنبه بعد سه ساعت و یازده دقیقه شود چنین نویسند * معس ه حیا * و در قمر مثل ارقام اتصالش

می نویسند مع الراس باشد یا مع الذنب یا مع الکید و منجمله اموری که در دفتر تقویمی می نگارند ساعات

است و آنرا دوری مقرر است و آن چنانست که هرگاه اجتماع نیرین شود مبداء دور گشت باشد. دران وقت تا

دوازده ساعت زمانی روز یا شب که دران اجتماع واقع شده است ساعات گشت باشد و آنرا

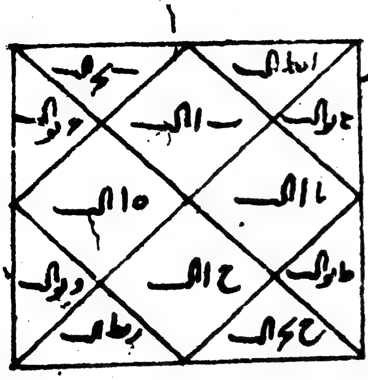
منسوب بآفتاب می کنند من بعد آن دوازده ساعت زمانی بزهره میدهند که زیر فلک شمس است دوازده

بعطارد که زیر فلک زهره است و دوازده بقمر که زیر عطارد است و از قمر نقل بزحل کنند و دوازده

ساعت فقط زحل باشد بعده دوازده ساعت مشتری را که زیر زحل است و دوازده مریخ را

که زیر مشتری بیست و دو و از ده شمس را که زیر مریخ بیست و این دو و از ده ساعت که زیر مشتری بود ساعت بیست باشد
همین سان تا اجتماع دیگر بر کواکب سبعه دوازده ساعت ده ساعت ... باشند و هرگاه نوبت شمس رسد ساعات مثبت
باشند و در تقویم مبدای ساعات بیست و ... بنویسند رقم اول ... دقیقه سیوم علامت نهار یا لیل و منتها
خود معلوم شود و هرگاه از ابتدای آن بقدر دوازده ساعت معوج آید و جمله اموری که در دفتر تقویمی
نویسند انتقال منازل قمر است بیانش آنکه چون قمر منطقة البروج را در بیست و هفت روز و ثلث روز تقریباً
قطع می کند لهذا منجمان فارس آن کسر را واحد قرار داده بیست و هفت روز اعتبار کردند و منطقة البروج
را بر بیست و هشت حصه قسمت کردند و خارج قسمت را که سیزده درجه است تقریباً یک منزل
قرار دادند و همچنین هر حصه از حصص بیست و هشت گانه منزل باشند زیرا که قمر از حرکت وسطی خود
هر یک را در یک شبانه روز تقریباً قطع می کند و هر حصه را باسم کوکبی نامزد کردند که عمل آن کواکب
محاذی آن حصه واقع بود و نامهای منازل برین ترتیب است × شرطین × بطین × ثریا × دبران × هقعه × هنعه
ذراع × نثره × طرف × جبهه × زبره × صرفه × عوا × سماک × غفره × زبانا × اکلیل × قلب × شوله × نعایم × بلده
ذابح × بلع × سعود × اخبیه × مقدم × موخر × رشا × و قمر هرگاه بغایت سریع السیر میشود در یکشبانه روز تقریباً پانزده
درجه قطع می کند پس یک منزل را در بیست و یک ساعت تقریباً قطع کند ازین هم لازم آید که حین سرعت
در بعضی روز انتقال دو منزل بوقوع آید و هرگاه قمر بغایت بطی السیر میشود تقریباً در شبانه روز
یازده درجه طی می کند و ازین هم لازم آید که یک منزل را تقریباً در بیست و ... ساعت
قطع کند ازین جهت لازم آید که در حالت بطو در کدام شبانه روز هیچ یک منزل منتقل نشود و هر روز
هر منزلی در هر ساعت که منتقل شود در پهلوی آن رقم ساعات و دقایق را هم نویسند و بمجرد انتقال منزلی تالی
آن شروع شود و کواکبی که باعث تسمیه منزل قمر شده بودند بهمان نام شهرت دارند اگر مجازاً آن کوکب را
هم منازل گویند و در دفتر تقویمی طلوع و غروب آنها می نگارند و مراد از طلوع آنست که بعد ازانکه
در تحت الشعاع محتجب شده باشند و شمس ازان کوکب بحد قوس الرؤیة بعید شود وقت صبح
جانب مشرق برآید و مراد از غروب آنست که شمس بحد تحت الشعاع از کوکب قریب شود ازین
جهت وقت شام جانب مغرب محجوب گردد و در حدود سنه ۲۰۹۰ دو هزار و نود اسکندرانی طلوع
شرطین در چهارم آبارماه رومی میشود و بهر هفتاد سال یک روز زیاده گردد مثلاً در سنه ۲۱۶۰
دو هزار یکصد و شصت اسکندرانی طلوع شرطین بتاریخ پنجم آبارماه خواهد شد و از طلوع شرطین بعد سیزده
روز طلوع بطین میشود و همچنین بعد هر سیزده روز دیگر منازل طلوع می کنند و هرگاه نوبت سماک رسد

از طلوع آن بعد چهارده روز طلوع غفر میشود و دیگر منازل باقیه بعد سیزده روز و در مثال که بعد از طلوع ثریا
طلوع شرطین بعد چهارده روز بود و هر منزلی که طلوع کند منزل پانزدهم آن که رقیبش خوانند غروب شود و
غروب رقیب را سقوط نیز نامند و در صبح روزی که منزلی طلوع شود در آن روز ع × نویسند
که علامت طلوع ست و متصل آن نام منزل طالع را بعده × ط × نویسند که علامت سقوط ست و متصل آن منزل
رقیب را نگارند بعد از آن علامت شب بر در آینده مرکب کرده نگارند مثلا اگر بصبح چهارشنبه شرطین طلوع کند
چنان نگارند ع × شرطین × ط × غفره × له × و اهل هند کسر زاید ثلث را می گذارند و منطقة البروج را بیست
و هفت قسمت کنند و هر حصه را منزل می دانند و بدین اعتبار قسط هر منزل × یج ک × میشود و بزبان خود منزل
نچهتر می گویند و در تقویم که رطهای انتقال آن را ثبت میسازند و اسامی نچهتر بیست و هفت گانه بزبان اهل
هند بدین ترتیب ست × اسنی × بهرنی × کرتکا × روهنی × مرگسرا × اردرا × پنربس × پکه × اشلیکها × مگها × پوربا
پهالگنی × اترا پهالگنی × هست × چترا × سواتی × بساکها × انرادها × جیشٹها × مول × پوربا کهاڈ × اترا کهاڈ × سرون × دهنشٹها
× ست بهکا × پوربا بهادربد × اترا بهادربد × ریوتی × و مجمله اموری که برای احکام سال عالم موالید
در دفتر تقویم مندرج کنند سهم السعادت و سهم الغیب و سهم الحوادث ست اما سهم السعادت
نقطه ایست از منطقة البروج که حاصل میشود از نقصان نمودن تقویم شمس از تقویم قمر و افزودن باقی بر
طالع مثلا در وقتی معین تقویم شمس × یا ح لطالی × و تقویم قمر × ح الوس ل × و طالع × ی لح ح ای × اول را
از دوم کاستیم شد × ح ح الح × و بر سیوم افزودیم حاصل آمد سهم السعادت × ح و الوم ×
و سهم الغیب نیز نقطه ایست از منطقة البروج که فراهم آید از کاستن تقویم قمر از شمس و افزودن
بر طالع و در مثال گذشته تقویم قمر را از شمس کاستیم باقی ماند × ح کالون × این را بر طالع افزودیم
شد سهم الغیب الطم لد × و سهم الحوادث هم نقطه ایست از منطقة البروج که حاصل میشود از کاستن تقویم
شمس از تقویم زحل و افزودن باقی بر تقویم قمر مثلا در وقتی معین تقویم شمس × یا ح لطالکه × و
تقویم زحل × ه البایح کا × و تقویم قمر × ح ح م لو × اول را از دوم کاستیم شد × ه لطه × این را بر سیوم افزودیم
شد سهم الحوادث × امه لطه × و نیز در هر ماه قمری زایچه مراکز بحران می نگارند و آن را مراکز
تاسیسات نیز گویند و ترکان قاشیشات خوانند و آن دوازده نقطه ست از منطقة البروج که چون
قمر بران نقاط میرسد حسب مزاج آن نقطه استدلال می کنند بر تغیر هوا مرکز اول نقطه ایست که اجتماع
نیرین دران شده باشد مرکز دوم از اول بعد دوازده درجه ست و مرکز سیوم از دوم بعد سی و سه درجه
و مرکز چهارم از سیوم بعد چهل و پنج درجه و مرکز پنجم از چهارم ایضا بعد چهل و پنج درجه و مرکز ششم از



پنجم بعد سی و ... نزدهم نظیر اول مقابل شد و ... نظیر دوم و ششم نظیر سوم و
دهم نظیر چهارم و یازدهم نظیر پنجم و دوازدهم نظیر ششم مثلا ... اجتماع
سالف باشد صورت زایچه مراکز ... چنین شود مبتدا از مثلثات
باید دانست که ... ای ایام هفته برای روزهای ماه شمسی
... پیا ... ب × اورمزد × بهمن × اردی بهشت × شهریور × اسفندارمذ
خورداد × امرداد × دیاذر × آذر × آبان × خور × ماه × تیر × گوش × دیمهر × مهر × سروش × رشن × فروردین × بهرام
رام × باد × دیبدین × دین × آراد × اشتاد × اسمان × رامیاد × ماراسفند × انیران × و وضع این ایام بمقابله ماههای
فرسیه قدیمیست زیرا که شهور آن همیشه سی روزی باشد و در آخر ماه اسفندارمذ خمسه مسترقه زیاده میکنند
این نام دارد × اهنود × اشتود × اسپنتمد × وهشت × وهشتوایش × و باعتقاد ایشان این اسمای ملایکه است
و هر روز بدیشان منسوبست و تاریخ هر ماه که همنام آن باشد در آن روز جشن میکنند و آن در فروردین ماه
روز نوزدهم است و در اردی بهشت ماه روز سیوم و در خورداد ماه روز ششم است و در تیر ماه روز
سیزدهم است و در امرداد ماه روز هفتم است و در شهریور ماه روز چهارم است و در مهر ماه روز شانزدهم است
و در آبان ماه روز دهم است و در آذر ماه روز نهم است و در دی ماه روز پانزدهم است و در بهمن ماه
روز دوم است و در اسفندارمذ ماه روز پنجم است و اهل تاریخ الهی نیز نامهای روز ماه را بدستور
مید ... ند ... روز سی دیگر را روز خوانند و روز سی و دوم را شب و ایام معدوده که در ... تقویم می نویسند
یوم العاشورا است که دهم محرم است و روز استفتاح و آن پانزدهم رجب است و روز مبعث و آن بیست
و هفتم رجب است و ایام معلومات که عشره اول ذی الحجه است و روز عید غدیر و آن هجدهم ذی الحجه است
و روز تصدق خاتم است و آن بیست و چهارم ذی الحجه است و لیلة البراة و آن شب پانزدهم شعبان است و
یوم الفطر و آن اول شوال است و این همه ایام و امثال آن متعلق با عمال اسلامیان است اما ایام که
مشهور میان اهل روم است منجمله آن میلاد حضرت عیسی علی نبینا و علیه السلام است و آن بیست و پنجم ماه
کانون الاخر است و بیست دیگر حزیران مولد یحیی بن زکریا علیه السلام است و هجدهم ماه آبار اول ایام
ریاح البوارح است تا چهل روز و نزد عرب ایام ریاح البوارح از طلوع ثریا تا طلوع صرفه است و
آن قریب چهار ماه می باشد دیگر از ایامهای مشهوره باحوره است و آن نوزدهم تموز است
اهل احکام ازین ایام استدلال حال هوا می جویند از گرمی و سردی و باران و چنین گفته
اگر در سه روز اول این هفته باد و ابر باشد زمستان آن سال اول سرد بود و ابر و باد و

و با خر خشک گذرد و اگر سه روز آخر باد و ابر باشد زمستان آن سال باول خشک گذرد و آخر سرد و نم بود و اگر جمیع هفت روز باد و ابر باشد زمستان بتمام سرد و بانم بود و نهم شباط سقوط جمره اول است و ازین روز تا هفت روز بخارات در زمین افتد و زمین ... باز دو و چهاردهم شباط سقوط جمره دوم است و درین هفت روز آب حرارت پیدا کند و بیست و یکم شباط سقوط ... سیوم باشد و ازین روز تا آخر ماه در نباتات و اشجار حرارت پدید آید و نزد عربان سقوط جمره اول وقت سقوط جبهه است و سقوط جمره دوم وقت سقوط زبره است و سقوط جمره سیوم سقوط صرفه است و ظهور تاثیرات مذکوره را در سقوط منازل می دانند و بیست و هشتم شباط اول ایام برد العجوز است تا هفت روز و بعد ازین سرما تمام میشود اما از جملهٔ ایام های مشهوره اهل فارس پنجم ماه اسفندارمذ ابتدای نوشتن رقعه کژدم است تا یک هفته چه میان ایشان مشهور است که اگر درین روزها برای دفع سموم هوام طلسمات سازند سریع الاثر میشود و اول فروردین ماه نوروز عامه است و ششم آن نوروز خاصه و روزیکه قبل نصف نهار آن شمس بدرجه نوزدهم حمل رسد نوروز خوارزمشاهی است و شانزدهم مهرماه جشن مهرگان است و اضح باد که دفتر تقویمی فارس که بالفعل در هندوستان رواج دارد دران تاریخهای هندی را نیز داخل میکنند و این تاریخ را بزبان اهل هند تهه نامند و مدار آن بر وضع شمس و قمر است و ابتدا از استقبال می کنند و مادامیکه بعد میان نیرین بدوازده درجه نرسد پروا یعنی تاریخ اول است و چون بعد بدوازده درجه رسید پروا منتقل شود و دوج شروع گردد و تا بعد بیست و چهار درجه باشد بعد ازان تیج شروع شود و برهمین قیاس بزیادتی دوازده دوازده درجه تهه های متوالیه منتقل شده باشند و تا اجتماع پانزده تهه حاصل شوند و مجموع زمانه این تهه پانزده گانه را پاکه سودی و شکل پچهه خوانند و همچنین از اجتماع تا استقبال دیگر پانزده تهه دیگر حاصل میشوند و مجموع آنرا پاکه بدی و کرشن پچهه نامند و بسیار در تهه زمانه انتقال آن می نویسند بدو رقم اول گهڑی و دوم پل و گهڑی عبارت از حصه شصتم شبانه روز است و پل حصه شصتم گهڑی است و ابتدای گهڑی از وقت طلوع شمس می کنند و انتهای آن به شصت تا طلوع دیگر و به سبب سرعت و بطوء گاهی در یک روز دو تهه منتقل شود و گاهی انتقال هیچیک تهه رو ندهد و میدانند که نیمه اول از بعضی تهه و نیمه آخر از بعضی دیگر را نحس میدانند

شکل پچهه		کرشن پچهه	
نیمهٔ اول	نیمهٔ آخر	نیمهٔ اول	نیمهٔ آخر
۸	۳۰	۷	۳
۱۵	۱۱	۱۴	۱۰

و آنرا بهدره می گویند و تفصیل آن درین جدول ثبت است و ابتدا و انتهای بهدره را بند و رقم گهڑی و پل می نویسند و منازل هندی یعنی نچهتر که اسمائش مذکور شد انتقال آنرا نیز بهمین عنوان می نویسند و باید دانست که اهل هند بهیت یک تهه شمس را

از هشت قمر ... باقی می‌ماند زمانه قطع قمر آن مسافت را جوک نامند و مثل نچهتر عدد
جوک را نیز بیست و هفت ... گیرند از این جهت دوره جوک در بیست و پنج روز و ربع روز تقریباً
تمام شود و اسمای جوک بترتیب چنین ... بیت × ایکهان × سوبهاک ×
سوبهن × اتیکند × ... با × دهرت × ... سول × کند × برده × ... روه × بیاگهات × هرکهن × بجر × ست ×
... برله × شیو × سده × سادها × سیده × شکل × برهما × وکیرهی و پل انتقال جوک ما
بر مثل تهه و نچهتر می‌نویسند و مثل تهه نچهتر و جوک نیز بسبب سرعت قمر در یک روز گاهی دو
نچهتر و دو جوک منتقل شود و گاهی بسبب بطو ... اما عدم انتقال جوک در یک روز کمتر اتفاق
افتد و واضح باد که هر کوکبی از تحت الشعاع بر آید و مرئی گردد آنرا ظهور کوکب خوانند و علامتش
ظ × می‌نویسند و هر گاه در تحت الشعاع محتجب شود آنرا خفا نامند و علامتش × خ × باشد و هر یک از ظهور و خفا
از دو حال خالی نیست اگر بوقت صباح باشد آنرا صباحی گویند و علامتش × صه × نویسند و اگر وقت شام باشد
مسائی گویند و علامتش × م × باشد پس هرگاه عطارد مثلاً بوقت صبح پنجشنبه ظاهر شود چنین نگارند ظ صه
عه × و اگر مسائی باشد علامت شب نگارند یعنی بجای × هه له × این بود اصطلاحات و مرموزات
متداوله دفتر تقویمی * **انکشاف دوم در ترتیب دفتر تقویمی** * باید دانست که وضع
تقویم تقاویم حسب ... مختلف باشد اما آنچه اشهر و مختار مؤلف است بیان کرده میشود معلوم باد که دفتر تقویمی مشتمل
می‌باشد بر هفده ورق صفحه ورق اول را ساده گذاشته در صفحه دوم وقت تحویل آفتاب بحمل و
ذکر طالع و البسه و ... و نحوسات که مناسب آن سال باشد و رخش بکار
برند مذکور می‌باشد و در ... ورق دوم احکام کلیه عالم مندرج می‌باشد در صفحه اول ورق سیوم
اختیارات اتصال قمر با کواکب سیاره و رأس و ذنب و نیره و شرف و طریقه و هبوط و قمر خالی السیر
و وحشی السیر مذکور می‌باشد در صفحه دوم ورق سیوم اختیارات قمر حسب تهه هندیه ثبت می‌باشد
و در صفحه اول ورق چهارم اختیارات نچهتر و جوک مرقوم می‌باشد و در صفحه دوم این ورق
سه چیز می‌باشد اول اختیارات حسب بودن قمر در بروج دوازده گانه دوم تعدید ده منازل
منحوسه که دبران × طرفه × صرفه × سماک × زبانا × اکلیل × شوله × بلده × ذابح × اخبیه × سوم زایچه استقامت
حیوانات دور اثنا عشری ترکان در صفحه اول ورق پنجم دو چیز می‌باشد اول مطابقت تواریخ مشهوره
که در آن تحویل حمل واقع شده است و ذکر این معنی که محاسبه این تقویم از کدام زیج شده است
... آفتاب ... دوم ... سوم ... کوکب ... السعادت

وسهم الغیب برای همانوقت وپیشانی صفحهٔ دوم ورق پنجم مشتمل می باشد بر دو زایچه آنچه جانب راست است دران طالع اوتاد
باقیه جزو مقدم می نویسند وجزو مقدم عبارتست از جزو اجتماع یا استقبال که قبل از وقت تحویل حمل شده باشد و زایچه
که جانب چپ است دران طالع اجتماع حالیا یا استقبال حالی می نویسند یعنی اگر جزو مقدم اجتماع باشد این زایچه طالع
استقبال بود و اگر جزو مقدم استقبال باشد این زایچه اجتماع بود و فرجه که میان این دو زایچه باقیست دران دو چیز
می نویسند در جزو بالای فرجه تقویم چهار منحوس از سبعه منحوسه و در جزو تحتانی حساب هلال می نگارند بعده تمام
ضلع ایمن صفحه از دو خط طولی دو خانه در عرض جدا می کنند در خانه اول سهم الحوادث هر روزه می نویسند
و در خانه دوم ساعات و دقایق وقت بلوغ کوکب کف الخضیب بر نصف النهار چه میان منجمان مشهور است
که هرگاه این کوکب بر نصف النهار رسد دعا مستجاب میشود بعده متصل این دو خانه بقدر دو انگشت
بیاض گذاشته از خطوط طولی در عرض بر بیست و سه قسم بعضی ضیق و بعضی اوسع قسمت کنند
و از خطوط عرضی طول این صفحه را قسمت کنند و مشتمل بر بیوتی که عددش مثل عدد ایام ماه الهی
باشد مگر باید که این خطوط عرضیه بر بیاض متروک بقدر دو انگشت که مسمی بحاشیه صفحه شمسی است
مرور نکنند یعنی این حاشیه را در طول بعدد ایام ماه الهی قسمت نکنند و درین حاشیه تحویلات خمسه متحیره و شمس و اتصال
و تناظر هر یک و احتراق و ظهور و خفا و رجعت و عکس و انتکاث و احتراق خمسه متحیره و تعیین غره شهوری
که درین صفحه مندرج اند سوای غره شهر الهی محاذی روزی یا متصل آن که این امور دران روز
واقع شوند ثبت می کنند و اموراتی که در بیوت بیست و سه گانه مذکوره مندرج می باشد بر این تفصیل
است در بیت ۱ × علامت جهات که عبارت از ایام هفته است در × ۲ × ایام تاریخ هلالی عربی
در × ۳ × ایام تاریخ ماه الهی در × ۴ × ایام تاریخ ماه جلالی در × ۵ × ایام تاریخ ماه رومی در × ۶
تقویم شمس در × ۷ × میل شمس در × ۸ × تقویم قمر در × ۹ × عرض قمر در × ۱۰ × تقویم زحل در × ۱۱ × عرض زحل در × ۱۲ × تقویم مشتری در ×
۱۳ × عرض مشتری در × ۱۴ × تقویم مریخ در × ۱۵ × عرض مریخ در × ۱۶ × تقویم زهره در × ۱۷ × عرض زهره در × ۱۸ × تقویم عطارد در
۱۹ × عرض عطارد در × ۲۰ × تقویم راس قمر در × ۲۱ × غایت ارتفاع آفتاب وقت نصف النهار در × ۲۲ ×
ظل اقدام مستوی وقت نصف النهار که ظل اصلی عبارت از انست در × ۲۳ × مقدار ساعات نصف النهار
و این صفحه مسمی است بصفحه شمسی فروردین ماه الهی و باید دانست که مادامیکه آفتاب در سه برج ربیعی
بود میلش شمالی زاید می باشد و علامتش × شد × است و در بروج صیفیه میل شمالی ناقص می باشد
و علامتش × شقصه × است و در بروج خریفی میل جنوبی زاید باشد و علامتش × جد × است و در بروج شتوی میل
جنوبی ناقص می باشد و علامتش × جقصه × است لیس هرجا که میل باشد علامت آن بر مبدا ایستد

می‌گذارند و همچنین قمر هرگاه میان راس و منتصف ذنب بود و عرضش شمالی صاعد زاید باشد و علامتش چنین
نویسند × ـــــ × و اگر میان این منتصف و ذنب ... عرضش شمالی هابط ناقص باشد
و علامتش چنین ... ــــ × و اگر میان ذنب و منتصف راس باشد عرضش جنوبی هابط
... بدین نگارند × چهد × و اگر میان این منتصف و راس بود عرضش جنوبی صاعد
ناقص بود و علامتش × حصقصه × باشد پس از هر روزی که عرض از قسمی بقسمی مستبدل گردد بالای رقم
عرض علامت مذکوره نویسند و همچنین در عروض متحیره نیز معلم بهمین علامات می‌کنند و عروض قمر را در
دفتر تقویمی بازای هر روز می‌خواهند و عروض متحیره را حوالی ده ده روز و بعد تمامی این صفحه
نوبت بصفحه اول ورق ششم می‌رسد و این صفحه مسمی است بصفحه قمری فروردین ماه الهی و بیت سنی
این صفحه نیز مشتمل بر دو زایچه می‌باشد آنکه جانب راست است در آن طالع و اوتاد وقت استقبال
یا اجتماع حال باشد و در زایچه چپ مراکز بحران بالای فرجه که میان این دو زایچه واقع است تقویم
ستة متحیره ... باقی از سبعه متحیره ثبت می‌باشد و قسم تحتانی این فرجه را اصطلاح ... اگر در
ماه دو اجتماع یا دو استقبال واقع شود و اگر دو استقبال واقع شود این فرجه را مشتمل ... زایچه استقبال
ثانی کنند و اگر دو اجتماع واقع شود این فرجه را مشتمل بر دو زایچه گردانند یعنی زایچه طالع اجتماع ثانی
باشد و دیگری زایچه مراکز بحران ثانی پس بعد آن جانب یسار صفحه ده انگشت حاشیه بگذارند
که مسمی بحاشیه صفحه قمری فروردین ماه الهی است و درین حاشیه ایام مسعود و دلالت که تقویم عبارت
از آنست و طلوع و غروب منازل و غیره مشهور که درین صفحه واقع اند و ... آفتاب در بروج
که عبارت از تحویل هندی آفتاب است ثبت می‌کنند بعده باقی صفحه را بخطوط طولی بترتیب بیست و سه قسم
بعضی ضیق و بعضی اوسع منقسم میسازند و در طول بخطوط عرضی بعدد ... که صفحه شمسی مقسوم است منقسم
می‌باشند و در هر بیتی از بیوت بیست و شش گانه مطلبی می‌باشد از مطالب تقویم بدین تفصیل در ۱
جهات منزل صفحه شمسی در × ۲ × ایام تاریخ هلالی عربی در × ۳ × ایام تاریخ حسابی محمدشاهی در × ۴ × ایام تاریخ
فرسی قدیمی در × ۵ × اسمای روز ماه فارسیان در × ۶ × ایام تاریخ ترکی در × ۷ × ایام تاریخ انگریزی در × ۸ × انتقال
قمر از برجی به برجی در × ۹ × اتصالات قمر با شمس در × ۱۰ × اتصالات قمر از زحل در × ۱۱ × اتصالات قمر با مشتری
در × ۱۲ × اتصالات قمر با مریخ در × ۱۳ × اتصالات قمر با زهره در × ۱۴ × اتصالات قمر با عطارد در × ۱۵ × ساعات
و دقایق ابتدای ... در × ۱۶ × اسمای منازل قمر در × ۱۷ × ساعات و دقایق انتقال منازل در × ۱۸ × ... در
۱۹ × گهری و پل انتقال تهه در × ۲۰ × اسمای پچهتر در × ۲۱ × گهری و پل انتقال پچهتر در × ۲۲ × اسمای جوگ در × ۲۳ × گهری ...

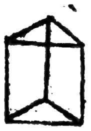
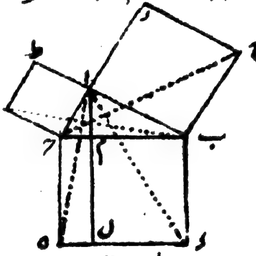
استقبال جوب در ۲۴ گهری و پل ابتدای بهدره ۲۵ گهری و پل انتهای بهدره در ۲۶ انتقال قمر در برج
بحساب منجمان هند و عدد بعد از تحت الشعاع و خروج الشعاع و سیر و شرف قمر و تمام شرف و طریقه و هبوط و
تمام هبوط و قمر مع الراس و مع الذنب و مع الکید از رقم حمرت در صفحه صفوی نولیسند محاذی روزی
که در ان روز [illegible] اینده آن روز واقع شود در بیت اتصال هر کوکب که جا یابد و همچنان هر دو
[illegible] بر دو صفحه شمسی و قمری اشتمال دارد بر همین و تیره بلا کم و کاست یازده ماه باقی نیز بر دو صفحه شمسی و
قمری مشتمل می باشند مگر عوض زایچه طالع جزو مقدم که در صفحه شمسی فروردین ماه است زایچه طالع تحویل شمس در برجی
می باشد که آن ماه بدان برج منسوب است بالجمله ماههای دوازده گانه تا صفحه اول ورق عقرب تمام میشوند و در صفحه
دوم این ورق میقات و اقدار کسوف و خسوف می نولیسند اگر در ان سال حسب رویت واقع شود [illegible]
[illegible] نقشه دفتر تقویم ✻ **خاتمة الکتاب** ✻ الحمد لله که این جامع بی عدیل [illegible]
[illegible] المثیل همچنانکه دل می بایست با حسن اوان و اسعد زمان به پیرایه اتمام و حلی اختتام مخلع و محلی
گشت ایزد تعالی و تقدس منظور نظر انام و مقبول طبع هر خاص و عام گرداناد بمنه و کرمه و توصد که
[illegible] او راق و طالبان آفاق هرگاه از مطالعه این کتاب بهره یابند و از ادراک مسائلش حظی
ربایند آن دو برگزیدگان ممدوح الصدر را که در حقیقت مولف معنوی [illegible] اند دعای ازدیاد حشمت و جاه و
ویقای عمر و دولت یاد آرند و برای راقم صوری از درگاه آمرزگار طلب آمرزش نمایند
و [illegible] ابتدای تالیف شنبه یا نوزدهم صفر سنه ۱۲۴۸ هجری قدسی بود و [illegible] از انتهای تالیف [illegible] شنبه
[illegible] نوزدهم جمادی الثانی سنه ۱۲۴۱ هجری و سنه ۱۱۹ محمد شاهی مطابق ششم آبان ماه الهی سنه ۲۷ جلوس
میمنت مانوس سلطان ابو النصر معین الدین محمد اکبر بادشاه غازی خلد الله ملکه و سلطانه موافق
سیزدهم آبان ماه جلالی سنه ۵۴ ملکشاهی مطابق هفتدهم تشرین الاول ماه رومی
سنه ۲۱۴۶ اسکندر ثانی ملا صق روز مارا سفند ارمذ بهشت ماه قدیمی سنه ۱۲۰۳ یزدجردی ملاحق
سیم الکتوبر ماه انگریزی سنه ۱۸۳۳ عیسوی مقارن کاتک بدی پروا سمت بکرماجیت سنه [illegible]
بیس یک سال و پنج ماه قمری در شغل تالیف بسر شد ✻ فالله المیسر لکل الصعاب و الیه المرجع و المآب

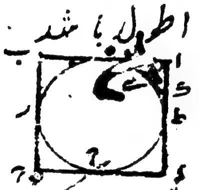
✻ ✻ ✻ ✻ ✻

✻ ✻ ✻ ✻

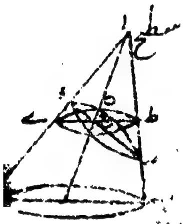
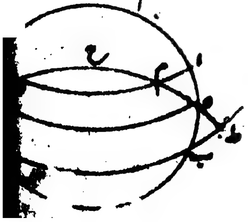
✻ ✻ ✻

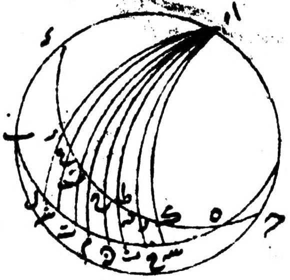
✻ ✻

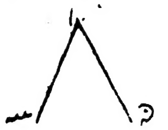
صفحه	سطر	غلط	صحیح
۳	۹	شروح وتذکره	شروح تذکره
۷	۲۴	مشکوک	بنوعی
۱۱	اخیر		
۱۲	۷	نقطه	نقطه
۱۳	۱	مشکوک	ضلع
۱۴	۱۹	مشکوک	متساوی
۱۴	۲	قصر	قصیر
۱۵	۱۱	پس	پس رسم کنیم
۱۵	۲۰	باید	باید
۱۶	۲۴	ماخذ	ماخذ
۱۷	۲	مشکوک	کلان
۱۷	۵	وصل کنیم ب ه	ب ه را
۱۷	۲۳	پس	پس
۲۲	۲۲	دو خط متوازی	دو خط ب ح آ ه متوازی
۲۰	۹	شکل مخدوش	
۲۵	۱۲	وسطح ح ب ه ز	وسطح ح ب در
۲۶	۲۳	اح ح ه وسطح	اح ح ه وسطح
۳۰	۱۶	مثلث ه ب ح ر	مثلث ه ب ح
۳۱	۱۳	دو دائره	در دائره
۳۱	۲۱	سوای	و سوای
۳۲	۱۶	غر	غیر
۳۴	۱	یعنی مربع ح	یعنی مربع ح ه
۳۵	۴	در شکل	ح ——— ط
۳۸	۲۲	عبارت مخدوش	ب ح ه ز متساوی باشد
۳۹		ب اح ار	ب آ ح آ را

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۴۱	۸	ب ه ح	ب ه ح
۴۱	۱۷	قاصع	قاطع
۴۲	۸	دو قائمه	دو قائمه را
۴۳	۱۷	وهشت و شکل	وهشت شکل
۴۵	۱۸	بقدر	بقدر ز
۴۵	۲۱	در اول ا	در اول از
۴۷	۵	شود در قبل	شود با قبل
۴۸	۸	از ز	از ز
۵۱	۱۰	دو مقادیر	در مقادیر
۵۵	۰	حادث ار	حادث اند
۵۵	۵	ه س ی	ه س ع
۵۸	۱۰	حادن ومحوی	حادی ومحوی
۶۰	بخبر	۰۶	۶۰
۶۰	۲۳	رام	رطم
۶۱	۱۳	س۳ قسم خط	س۳ خط
۶۳	۱	لهذا و	لهذا ونر
۶۳	۸	اطول ا	اطول باشد
۶۳	۹	شکل مخدوش	
۶۳	۲۴	مشکوک	ق ص د ز ک
۶۴	۳	اعظم	اعظم است
۶۹	۴	قبول اود	قبول کرد لیس
۶۹	۵		
۶۹	۶	ما	متشابه
۶۹	۷	معول	معول باشد
۶۹	۲۰	خط و	خط وسط
۷۰	۴	ح ب حد	ح ق
۷۱	۹	ح ق س	ح ق ح س
۷۱	۵	شکل	شکل
۷۲	۴	باشند	با قدر

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۷۲	۶	دوخط ب د	دوخط ب و ح د
۷۳	۲۰	واح	خارج
۷۳	۲۱	عمودا	عمود اند
۷۴	۱۰	فصل مشتر	فصل مشترک
۷۶	۲	مثلث زاویه ط	مثلث زاویه و زاویه ل ع ق مثلث ل ط
۷۶	۱۱	مشکوک	مثلث زاویه
۷۶	۱۲	مشکوک	کشیم
۷۶	۲۴	مشکوک	متقابل اند
۸۰	۱	سوی مخروط	سوی منشور مخروط
۸۱	۱۶	مجسم سبا	مجسم سبب
۸۲	۲۱	که ظاهرست	زیرا که ظاهرست
۸۵	۲۱	حکم مذ	حکم مذکور
۸۶	۱۸	شکل لو	شکل لج
۸۸	۲	که بد ضق	که طاصق
۹۰	۱۸	این صت	این صت
۹۱	۳	قطیع	قطع
۹۲	۱۱	صدقع	صدفع
۹۳	۱	الاواحد	الاواحد
۹۳	۲	سوی باشد	سوی او باشد
۹۳	۱۰	ح ه	ح ـــــ ه
۹۳	۲۰	الاوتار	اوتار
۹۳	۱	د نقطه	بر نقطه
۹۷	۱	مخروط وند	مخروط دیگر
۹۷	۹	ط ـــــ	ط ـــــ ب
۹۹	۲	ماعده ان برابر	قاعده آن برابر
۱۰۰	۲۰	شبیه بران	شبیه بدان
۱۰۰	۱۶	مشکوک	زاویه ز و بودن
۱۰۰	۲۱	متساوی	مساوی
۱۰۱	۱۷	مسا باشد	متشابه باشد

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۰۲	۱	سطح کره واین سلام	سطح کره و این مستلزم
۱۰۲	۱۰	د ط بیان ثلث کم کند	و از ط بیان ثلث کم کنند
۱۰۳	۲۰	اعانت	غایت
۱۰۵	۳	خط ح ط	ح ط
۱۰۵	۶	ح ب ه ل ط	ح ز ه ل ط
۱۰۶	۱	مشکوک	نسبت
۱۰۷	۱	مشکوک	برای سطح
۱۰۷	۶	تناسر	تناسب
۱۰۸	۱۶	این شکل مخدوش	
۱۱۰	۲۱	ان بعدان	من بعدان
۱۱۱	۲۰	دائره اب ح	دائره اب ح اند
۱۱۲	۵	گردیم	کردیم
۱۱۳	۴	پس نقاط ه زح	پس نقاط ه ز ح
۱۱۴	۱	ب ـــــ	ب ـــــ د
۱۱۵	۱	بعد	بعده
۱۱۷	۱۰	پس هردو	پس بردو
۱۱۷	۲۳	درین هنگا	درین هنگام
۱۲۰	۱۳	ح ه	ح ح
۱۲۰	۱۸	اامح	زمم ح
۱۲۲	۳	ضلع ل ه د م	ضلع ل د ه
۱۲۲	۵	له و زاویه	ل ه و زاویه
۱۲۲	۱۱	دائره ح س ر	دائره ه ب ز
۱۲۴	۶	متلاقی از	متلاقی اند
۱۲۵	۲۲	ه م	ه ا م
۱۲۶	۲۰	قوس اب	بقوس اب
۱۲۷	۲۰	اخطم	اعظم
۱۲۹	۱	این شکل مخدوش	

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۲۹	۰	اتار	اوتار	۱۵۲	۱	از محط	اند محیط
۱۲۹	۱۵	که سطح میل بلندتر بود پس	که از سطح میل بلندتر بود	۱۵۳	نمبر	۲۰۳	۱۵۳
۱۳۰	۱	خط که سه	خط اه ومیان دو دائره ب ک ح اه خط که سه	۱۵۳	۱۸	برلیان	برتالیان
۱۳۰	۲۰	ااصفر	واصغر	۱۵۷	۷	چشم صیقلی	جسم صیقلی
۱۳۱	۲	دائره اوست ه رح ط باشد	دائره ه رح ط باشد و	۱۵۸	۹	ازقت	نوراقت
۱۳۱	۴	دائره ب رح را	دائره ب رح	۱۵۹	۱۴	در چشم	در جسم
۱۳۱	۱۰	اوح رح ط	اره رح ط	۱۵۹	۱۰	[illegible] شود	بالکلیه نافذ می شود
۱۳۱	۱۷	ل ب	ل ث	۱۵۹	۲۱	غرض را	غرض
۱۳۱	۲۱	عظیمه	عظیمه ست	۱۶۰	۱۱	جسم عادی	چشم عادی
۱۳۲	۱	اصعاب	اقطاب	۱۶۰	۱۲	بشیخ	شیخ
۱۳۳	۳	الخطاط	والخطاط	۱۶۰	۱۰	ضیق نهد	ضیق نهند
۱۳۳	۱۹	دونقطه د ث	دونقطه د ت	۱۶۲	۱	مشکوک	آن نه نموده وجواب باقی
۱۳۰	۲۴	دیری نیز گذرد	برد نیز گذرد	۱۶۲	۱۱	انطباع ست	انطباع معتب
۱۳۷	۶	مشکوک	سطح	۱۶۴	۱۶	اندا	ابدا
۱۳۸	۱۰	ک ط طاح	ک ط طاح	۱۶۵	۲۱	بنقطه	بنقطه ه رسم
۱۳۹	۱۰	بنقاطع ط	بنقاطع طک	۱۶۸	۱۴	تاے متفرق	تا ط ے متفرق
۱۳۳	۴			۱۷۳	۱	سطح دائره	سطح دائره
				۱۷۴	۹	ر ده	و ک ه
				۱۷۵	۲	رح ک ط	رح ه ط
				۱۷۵	۰		
۱۳۶	۰	مشکوک	سوی قوسی	۱۷۶	۲۵	سه ب ط	ب ه ب ط مماس
۱۳۶	۶	مشکوک	غیرمشارک	۱۷۷	۱۶	اح ب ر	اح ب
۱۳۶	۱۷	قرب سب	قریب ست	۱۷۷	۱۹	دائره مرسوم	دائره مرسوم
۱۳۷	۱	سوراخ	سوراخ ست به تحدید خط	۱۷۸	۱۴	ک ه ح ه ک ا	[illegible] ک ه ک ا
۱۳۷	۸	میان او	میان اوست	۱۷۹	۱۰	ا ی	[illegible]
۱۳۷	۲۱	مشکوک	قطر الطول	۱۸۰	۱۹	روبیت زاوه	[illegible]
۱۳۸	۱۸	یعنی ح	یعنی ح ه	۱۸۱	۱۲	منازل	منازل
۱۳۸	۲۲	وازین	وازین بیان	۱۸۱	۱۷	رح ی	رح ی
۱۳۹	۱۱	روچند	دوچند	۱۸۱	۱۱	مثلث اح	رج ی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
١٨١	٢٢	مثلث بزاوية مثلث بزاوية	مثلث بر زاویه
١٩٤	١٣		
١٩٠	٢٥	[illegible]	[illegible] دیده
١٩٦	١٤	دیده	دیده شود
١٨٩	٢٥	اعلى حس	اغلاط حس
١٩٠	٢٠	ا ه ب متشابه	ا ه ب متشابه
١٩٦	٣	مقدار [illegible]	مقدار [illegible]
٢٠٠	٢٥	[illegible] چهار	[illegible] چهار
٢٠١	٢٥	رروال [illegible]	[illegible]
٢٠٥	٧	[illegible]	[illegible]
٢٠٦	١٩	مشکوک	از نصف [illegible] اگر فرد
٢٠٧	١٢	مشکوک	[illegible] جامع
٢٠٩	٦	تنخیه	تخته
٢١٠	١	و [illegible] را	بیست و یک را
٢١٧	١٦	معوم [illegible]	مقسوم علیه
٢٢٧	١٥	در اکنون	در آنچه اکنون
٢٢٩	در جدول یک الکعب	٠٢٩٣٤٤	٠٣٦٣٤٤
٢٣٠	٢٠	و ثلث ٣	و ثلث را ٣
٢٣٦	٢٢	و قدر	و در قدر
٢٣٧	١	حاصل [illegible]	حاصل شود
٢٤٠	١٥	همان اجزا	همان اجزا
		کسور [illegible]	کسور [illegible]
	١	[illegible]	بقدر دو انگشت
٢٤٣	١٤	کسور	کسور [illegible]
٢٤٦	١	[illegible]	[illegible]
٢٤٦	١٥	مشکوک	[illegible]
٢٥٠	٦	کمتر	و کمتر
٢٥٢	١	[illegible]	ازان [illegible]

صفحه	سطر	غلط	صحیح
٢٥٣	١	معنو	معلوم
٢٧٣	٢	مشکوک	طرف مقدم
٢٧٦	١٧	مشکوک	انگشت پنجم
٢٧٦	١٨	بحیط	محیط
٢٧٩	٧	باز آن [illegible]	باز آنرا بر
٢٨٢	١٢	یافته شود	یافته نشود
٢٨٢	١٧	از جنس مرتبه	از جنس
٢٨٣	٣	تضاعف	اضاعیف
٢٨٥	١	بعشر	معشر
٨٨		جمع ارقام	جمیع ارقام
٩	٢٣	[illegible]	[illegible]
٢٨٩	٢٣	مشکوک	[illegible]
٢٩٢	در جدول جذر [illegible] دوم [illegible]	[illegible]	[illegible]
	٢٤	محو شده است	بدانیم [illegible] بیست و یک [illegible]
٢٩٨		و گفته	عدد گفته
٢٩٨	٢٣	مشکوک	پانزده که تقریباً [illegible]
٢٩٩	١	استخراج معاملات	استخراج معاملات [illegible]
٣٠١	٧ و ٩ و ١٨	بحفوض	محفوظ
٣٠٦	٩	در سطر [illegible]	در سطر [illegible]
٣٠٧	٢٢	معروب ١/٤	مضروب [illegible]
٣٠٧	٢٣	مضروب فیه ١/٣	مضروب فیه [illegible]
٣٠٧	٢٥	١٠ ١/٥ ٢/٣	١٠ ١/٥ ١/٢
٣٠٨	٢	٢/٢٠	٣/١٠
٣١١	١	یک کس	یک کس
٣١٢	١٩	چها صد	چهار صد
٣١٠	١	ازین مجمو	ازین مجموع
٣١٩	١٨	با سهل	با سهل [illegible]
٣٢١	٢٥	مشکوک	که پانزده [illegible]
٣٢٣	٢٥	مسیله	مسئله

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۳۲۷	۲۴	اسوی ۲	۳ سوی ۲	۴۶۴	۲۰	منکوک	بمقیاس اجسام
۳۳۳	۲۰	وبرنیاید	برنیاید	۴۶۴	۲۱	سکوک	مجموعی دور
۳۳۳	۱۱	عوام	عوام را	۴	۲۲	جاغربی	جانب غربی
۳۳۴	۲	وستخراج	واستخراج	۴۶۴	۲۵	حرکت من	حرکت ارض
۳۳۷	۳	که	که در معرفت و ترجیح [illegible]	۴۶۹	۲۵	ثانیه	ثابته
۳۴۰	۲۲	قوی	قوی اند	۴۷۴	۳۰	معدل النهار	بمعدل النهار
۳۴۱	۹	الرنامه	الی نامه	۴۷۵	۲۷	تقد	تقدیر
۳۴۲	۸	سهمشی	[illegible]	۴۸۱	۲	شود ز	شود و زیاده
۳۴۵	۲۰	ضعف	مضعف	۴۸۱	۷	میان	که میان
۳۴۸	۶	مشکوک	و از ایجاد در اعمال [illegible]	۴۸۱	۸	بمرکزان گذشته	بمرکز آن
۳۸۵	۸	[illegible]	[illegible]	۴۸۱	۱۳	دائره لیت	دائره الیت
۴۲۷	۲۰	جیب زاویه دوم	جیب زاویه دوم	۴۸۲	۱۹	هسه رکسم	هسه راسم
۴۲۸	۱	مشکوک	از آن حاده	۴۸۳	۲۵	شکوک	مغرب
۴۳۰	۱۲	مشکوک	سطح ۱۰۵	۴۸۵	۱	تسعین ی	تسعین یعنی
۴۳۳	۱۵	[illegible]	باز از خط رشته	۴۸۵	۸	کواکب سمت	کواکب ست
۴۳۳	۱۲	خطوات	خطات	۴۸۷	۲۲	در رصد بلد	در رصد عرض بلد
۴۳۶	۱۵	قسمت محاله	قسمت لامحاله	۴۸۹	۲۱	حلقه نصف النهار	خط نصف النهار
۴۳۸		جدر	جدر صل بکبر زندتا مثلع	۴۹۰	۴	بر سطح	بر سطح عنکبوت که بدان
۴۴۳	۱۶	قطاع [illegible]	قطاع ا ح [illegible]	۴۹۳	۱۰	ح ر من قی	ع ز ملاقی
۴۴۶	۳	[illegible]	بیست و نه وجب				
۴۴۷	۱	[illegible]	مرتفع باشد و مرتفع باشد	۴۹۳		درشکل سطح	
۴۴۸	۶	باسد	باشد نصب کرده	۴۹۶	۱۶	تماس	مماس
۴۴۹	۵	بعد قامه	بعده قامت	۴۹۷	۵	مماس	باقصای
۴۵۰		برکاه اقدار	برکاه اقدار	۴۹۷	۱۶	ماحده	داخله
۵۰۰	۱۳	این امور	این امور	۴۹۹	۱۳	قسمت کنند	قسمت کرده
۵۰۶	۱۲	سمت الراس	از سمت الراس	۴۹۹	۱۳	نقطه	نقط
۵۰		مشکوک	واحد	۵۰۸	۲۱	داخلة	داخله
۵۶۰	۴	سیر سیر	سیر میسر	۵۱۳	۱	مشکوک	سطح [illegible]
۵۶۳	۱۵	چسپیده اند	چسپیده اند	۵۳۹	۲۳	[illegible]	[illegible]

صفحه	سطر	غلط	صحیح	صفحه	سطر	غلط	صحیح
۵۴۰	۲۵	ده دست	دست	۵۸۷	۸	مشکوک	برهانی تواند شد و باید که
۵۵۰	۲۳	ماند اقل	ماند اگر	۵۸۷	۹	مشکوک	قرد در خارج المرکز بر توالی
۵۵۱	۵	موافق جهت	موافق جهت حد سمت	۵۸۷	۱۲	خطوط	خطوط ۳
۵۵۳	۱۱	محط قسمت	محط قسمت کنند	۵۸۹	۱۹	بعد	ابعد
۵۵۴	۱۲	محفوض	محفوظ	۵۸۹	۱۲	ابر	آن بر
۵۵۶	۱۶	جیب اوبر	جیب زاویه ز	۵۹۰	۲۳	ممثل مائل	ممثل و مائل
۵۵۸	۲۱	سه ا	شعه ز	۵۹۴	۱۹	و این هزار	و این نیز از
۵۶۰	۱۶	که	ده	۵۹۵	۱۰	مرکز تد	مرکز تدویر
۵۶۲	۲۳	مشکوک	و غیر بیت	۰	۲	مشکوک	اقتصار
۵۶۳	۲	العائ	ارتفاع	ا		خزینه	جزیه
۵۶۳	۴	مشکوک	میلی باریک	۶۱۹	۱	کوکب	کوکب سطور بر نصف
۵۶۳		مشکوک	بوضع خود	۶۲۰	۶	ورشن	و دوشن باد
۵۶۳	۶	مشکوک	رابع مجیب	۶۲۱	۴	بمعدل النهار	معدل النهار
۵۶۴	۱	حاالمرکز	خارج المرکز			مشکوک	نمایان باشد
۵۸۰	۲۰	قا الزاویه	قایم الزاویه	۶۷۹	۲۱	چهار ظللی	چهار ضلعی
۵۸۱	۲۳	مشکوک	باوجود	۶۸۷	۲۳	اختلاتیکه	اختلافاتیکه
۵۸۴	۲	مشکوک	البعد بر	۶۹۰	۲۴	وتیر	وتیره
۵۸۷	۷	مشکوک	قطر حامل که بعینه	۷۱۳	۱	صاعدر	صاعد زاید

تمام شد طبع غلط نامه کتاب جامع بهادرخانی در مطبع لیتهوگراف واقعه محله
باغ من محلات بلده کلکته باهتمام و تصحیح مولف آثم عباد الله الغفور
غلام حسین متوطن جونپور واقع تاریخ بیست و ششم ماه ذی القعده
سنه ۱۲۵۰ هجری قدسی مطابق بیست و هفتم ماه
مارچ سنه ۱۸۳۵ عیسوی و تا اینجا
کتاب کامل گذشت الحمد لله
علی ذلک

* * *
* *
*